

SolidWorks

практическое руководство

В.П. Прохоренко

SolidWorks

практическое руководство



Москва
Издательство **БИНОМ**
2004

УДК 004.92
ББК 32.973-018.1
П84

Прохоренко В.П.

SolidWorks. Практическое руководство. — М.: ООО «Бином-Пресс», 2004 г.
— 448 с.: ил.

Книга посвящена решению конструкторских задач при помощи мощного и современного Windows-приложения — SolidWorks. Программа представляет собой интегрированную среду трехмерного моделирования деталей, создания сборок и проектирования чертежей на их основе. Наличие примеров деталей, сборок и чертежей в формате SolidWorks 2003 облегчает чтение книги и упрощает знакомство с программой. Пошаговое представление процесса создания деталей и **сборок** позволяет получить необходимые навыки работы с программой SolidWorks и в кратчайшее время перейти к самостоятельной работе. Представленное описание моделей может служить основой при изучении новой версии программы — SolidWorks 2004.

Книга рассчитана на широкий круг читателей, **имеющих** начальные навыки работы с Windows-приложениями. Знакомство с книгой, несомненно, принесет пользу научному, инженерному и техническому персоналу предприятий, а также преподавателям и студентам технических ВУЗов.

ISBN 5-9518-0072-2

© Прохоренко В.П., 2004
© Издательство Бином, 2004

Содержание

Введение.	11
Глава 1. Что такое SolidWorks?	15
1.1. Двухмерное и трехмерное моделирование.	15
1.2. Алгоритм моделирования.	16
1.3. Основные термины.	18
1.4. Установка SolidWorks 2003.	19
Что дальше?	30
Глава 2. Знакомство с SolidWorks 2003.	31
2.1. Первый запуск SolidWorks 2003.	31
2.2. Главное окно программы SolidWorks 2003.	32
Заголовок.	32
Главное меню.	33
Рабочая область.	34
Строка состояний.	34
2.3. Панели инструментов программы SolidWorks 2003.	34
2.4. Получение справки по SolidWorks 2003.	37
Что дальше?	41
Глава 3. Работа с документами SolidWorks 2003.	43
3.1. Открытие документа SolidWorks 2003.	43
3.2. Область диспетчеров.	45
Диспетчер конструктивных элементов.	46
Диспетчер свойств.	47
Диспетчер конфигурации.	48
3.3. Манипулирование моделью детали.	49
Стандартные ориентации модели.	49
Произвольная ориентация модели.	50
Панорамирование модели.	51
Масштабирование модели.	52
3.4. Формы представления модели.	53
Каркасное представление модели.	53
Окрашенное представление модели.	54
Специальные виды представления модели.	55
3.5. Сохранение документов SolidWorks 2003.	58
3.6. Вывод документов SolidWorks 2003 на печать.	59
3.7. Импорт/экспорт документов SolidWorks 2003.	61
Импортирование документов SolidWorks 2003.	66
Экспортирование документов SolidWorks 2003.	67
Что дальше?	69

Глава 4. Моделирование простых деталей	71
4.1. Создание документа новой детали	71
4.2. Настройки документа	73
4.3. Создание модели шайбы	77
Контурный эскиз шайбы	78
Задание внешнего размера шайбы	80
Эскиз отверстия в шайбе	81
Именованние размеров	82
Создание трехмерной модели шайбы	83
4.4. Создание модели гровера	85
Эскиз траектории гровера	86
Эскиз сечения гровера	87
Преобразование окружности в спираль	89
Создание трехмерной модели гровера	90
4.5. Создание модели гайки	91
Создание цилиндрической заготовки гайки	92
Снятие фаски с граней цилиндра	93
Преобразование цилиндра в шестигранник	94
Создание резьбового отверстия М4	96
4.6. Создание модели гайки-барашка	98
Формирование конусных поверхностей выступов гайки	99
Придание гайке формы	102
Формирование тела гайки	104
Формирование отверстия	106
Скругление острых кромок	108
Что дальше?	ПО
Глава 5. Моделирование сложных деталей	111
5.1. Создание модели вертушки	111
Создание цилиндрического основания	112
Добавление элементов справочной геометрии	114
Эскиз сечения основания лопасти	116
Эскиз сечения края лопасти	118
Формирование лопасти	120
Создание лопастей вертушки	120
Формирование контура лопастей	122
Формирование тонкостенного цилиндра	123
Формирование осевого отверстия	124
5.2. Создание модели защитной решетки	125
Создание элемента крепления решетки	126
Создание вспомогательной дуги	129
Создание трехмерной дуги	130
Формирование скобы крепления	132
Формирование защитной решетки	137
5.3. Создание модели корпуса	145
Создание заготовки корпуса	145
Внутренняя фаска	147
Формирование боковых ребер корпуса	150
Создание крестовины	150
Создание полости для крепления двигателя	153

Скругление сопряжений спиц с цилиндрической поверхностью крестовины	155
Формирование крепежных отверстий	155
Формирование ребер жесткости на переднем ребре корпуса	160
Формирование паза для крепления проводов	163
Формирование канавки для проводов	167
Формирование выреза в цилиндрическом основании крестовины	170
Скругление внешних ребер спиц	174
Создание радиальных ребер жесткости	175
Что дальше?	180
Глава 6. Сборка деталей	181
6.1. Создание документа новой сборки	181
6.2. Начало создания сборки	182
Добавление базовой детали	183
Добавление остальных деталей	184
6.3. Сопряжение деталей	186
Установка вертушки	186
6.4. Перемещение деталей	188
Установка защитной решетки	188
6.5. Редактирование детали в сборке	190
6.6. Завершение сборки вентилятора	195
6.7. Создание новой детали	197
6.8. Изменение формы представления деталей	200
Редактирование цвета деталей	200
Редактирование освещенности	201
Разнесенный вид	204
Что дальше?	206
Глава 7. Создание чертежей	207
7.1. Создание документа нового чертежа	207
7.2. Подготовка к работе	209
Создание основной надписи	209
Нанесение надписей	210
Настройка параметров документа	215
7.3. Чертеж в трех проекциях	216
Создание трех стандартных видов	217
Добавление именованного вида	219
Нанесение на чертеж размеров	220
7.4. Произвольные проекции	222
7.5. Разрезы	227
7.6. Чертежи сборок	231
Что дальше?	235
Глава 8. Визуализация	237
8.1. Подключение программы PhotoWorks	237
8.2. Визуализация гайки-барашка	238
8.3. Редактирование картинки	242
8.4. Частичная визуализация	243
8.5. Визуализация в файл	245
Что дальше?	246

Глава 9. SolidWorks 2004	247
9.1. Установка SolidWorks 2004.	247
9.2. Запуск SolidWorks 2004.	248
9.3. Главное окно SolidWorks 2004	249
9.4. Меню SolidWorks 2004.	250
9.5. Диспетчер команд	251
9.6. Графическая область.	252
9.7. Справка по SolidWorks 2004.	253
9.8. Работа с деталями.	253
9.9. Работа со сборками.	254
9.10. Работа с чертежами	254
9.11. Панели инструментов SolidWorks 2004	256
9.12. Дополнительные модули.	262
Что дальше?	263
Приложение А. Настройки пользователя SolidWorks 2003	265
А1. Общие параметры.	265
А.2. Параметры чертежей.	269
А.2.1. Параметры отображения чертежей по умолчанию	271
А.2.2. Параметры штриховки чертежей.	273
А3. Параметры задания цветов .	277
А.4. Параметры эскиза.	281
А.5. Параметры отображения/выбора	283
А.6. Параметры скорости отображения.	287
А.7. Параметры режима большой сборки.	290
А.8. Параметры внешних ссылок.	293
А.9. Параметры шаблонов по умолчанию	294
АЛО. Параметры размещения файлов	295
А.11. Параметры FeatureManager .	298
А. 12. Параметры приращения счетчика.	299
А. 13. Параметры вращения вида	300
А. 14. Параметры резервирования.	301
А.15. Параметры трубопровода.	302
Приложение В. Свойства документа SolidWorks 2003	305
В.1. Параметры оформления.	305
В.1.1. Параметры оформления размеров	308
В.1.2. Параметры оформления заметок	312
В.1.3. Параметры оформления позиций.	313
В.1.4. Параметры оформления стрелок.	316
В.1.5. Параметры оформления виртуальной резкости	317
В.1.6. Параметры оформления отображения примечаний.	317
В.1.7. Параметры оформления шрифта примечаний	319
В.2. Параметры масштабной сетки и привязки.	320
В.3. Параметры единиц измерений.	321
В.4. Параметры цветов	323
В.5. Параметры свойств материала.	325
В.6. Параметры качества изображения.	328
В.7. Параметры отображения плоскости.	330

Приложение C. Инструменты SolidWorks 2003	333
C.1. Панель инструментов 2D to 3D (2D в 3D)	336
C.2. Панель инструментов Align (Выровнять)	336
C.3. Панель инструментов Annotation (Примечание)	337
C.4. Панель инструментов Assembly (Сборка)	338
C.5. Панель инструментов Curves (Кривые)	339
C.6. Панель инструментов Drawing (Чертеж)	340
C.7. Панель инструментов Features (Элементы)	341
C.8. Панель инструментов Font (Шрифт)	342
C.9. Панель инструментов Layer (Слой)	342
C.10. Панель инструментов Line Format (Формат линии)	343
C.11. Панель инструментов Macro (Макрос)	343
C.12. Панель инструментов Mold Tools (Инструменты для литейной формы)	344
C.13. Панель инструментов Reference Geometry (Справочная геометрия)	344
C.14. Панель инструментов Routing (Маршрут)	345
C.15. Панель инструментов Selection Filter (Выбор элементов)	345
C.16. Панель инструментов Sheet Metal (Листовой металл)	346
C.17. Панель инструментов Simulation (Моделирование)	347
C.18. Панель инструментов Sketch (Эскиз)	348
C.19. Панель инструментов Sketch Relations (Взаимосвязи эскиза)	348
C.20. Панель инструментов Sketch Tools (Инструменты эскиза)	349
C.21. Панель инструментов SolidWorks Office	350
C.22. Панель инструментов Standard (Стандартная)	351
C.23. Панель инструментов Standard Views (Стандартные виды)	352
C.24. Панель инструментов Surfaces (Поверхности)	352
C.25. Панель инструментов Tools (Инструменты)	354
C.26. Панель инструментов View (Вид)	354
C.27. Панель инструментов Web (SolidWorks в Интернете)	355
Дополнительные панели инструментов	356
C.28. Панель инструментов eDrawing	356
C.29. Панель инструментов FeatureWorks	356
C.30. Панель инструментов Piping (Трубопровод)	357
C.31. Панель инструментов PhotoWorks	357
C.32. Панель инструментов Utilities (Утилиты)	358

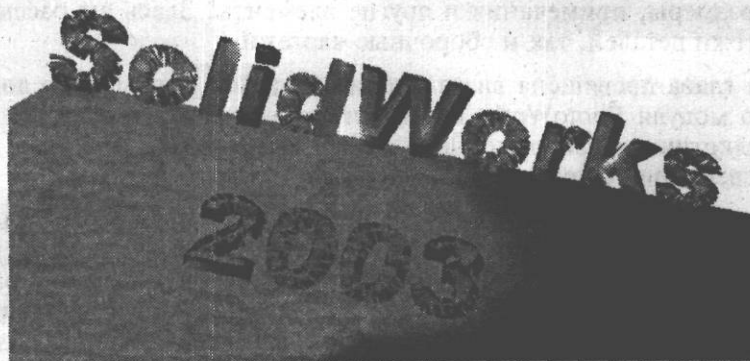
Приложение D. Команды SolidWorks 2003	361
D1. Команды меню в режиме моделирования детали	361
D1.1. Команды меню File (Файл)	361
D1.2. Команды меню Edit (Правка)	362
D1.3. Команды меню View (Вид)	364
D1.4. Команды меню Insert (Вставка)	370
D1.5. Команды меню Tools (Инструменты)	377
D1.6. Команды меню Animator	385
D1.7. Команды меню PhotoWorks	386
D1.8. Команды меню FeatureWorks	387
D1.9. Команды меню Utilities (Утилиты)	388
D1.10. Команды меню Window (Окно)	389

D1.11. Команды меню Help (Справка)	389
D2. Команды меню в режиме сборки	391
D2.1. Команды меню File (Файл)	391
D2.2. Команды меню Edit (Правка)	392
D2.3. Команды меню View (Вид)	395
D2.4. Команды меню Insert (Вставка)	400
D2.5. Команды меню Tools (Инструменты)	404
D2.6. Команды меню PhotoWorks	412
D2.7. Команды меню Animator	413
D2.8. Команды меню Utilities (Утилиты)	415
D2.9. Команды меню Window (Окно)	415
D2.10. Команды меню Help (Справка)	416
D3. Команды меню в режиме оформления чертежа	418
D3.1. Команды меню File (Файл)	418
D3.2. Команды меню Edit (Правка)	419
D3.3. Команды меню View (Вид)	420
D3.4. Команды меню Insert (Вставка)	424
D3.5. Команды меню Tools (Инструменты)	427
D3.6. Команды меню Utilities (Утилиты)	437
D3.7. Команды меню Window (Окно)	437
D3.8. Команды меню Help (Справка)	438
Приложение Б. SolidWorks и AutoCAD	441
Подход к моделированию	441
Интерфейс пользователя	442
Принципы создания эскизов	444
Чертежи	445

Введение

В жизни каждого разработчика возникает **необходимость решения** конструктивных задач различного **направления**. Это и эскизное проектирование, и разработка деталей, и создание чертежей. Часто возникает вопрос — а правильно ли решена та или иная конструкторская задача. Создать **устройство**, состоящее из множества деталей, и при этом не сделать ошибки — **настоящее** искусство, требующее опыта, удачи и полного сосредоточения. Другими словами — это удел настоящих профессионалов. А что делать, если их нет или их услуги стоят очень дорого? Идти методом проб и ошибок, постепенно приближаясь к требуемому решению, снова теряя время и деньги? К счастью, на помощь приходит компьютерное трехмерное моделирование — верный способ сократить затраты на этапе разработки изделия, устраняя необходимость его физического макетирования.

Эта книга посвящена программе SolidWorks, которая является популярным приложением трехмерного компьютерного моделирования. Современная версия программы — SolidWorks 2003 — обладает **широкими** возможностями, которые невозможно представить в рамках небольшой книги. В ней не хватило бы места даже для описания параметров инструментов, предлагаемых SolidWorks. Однако даже подробное рассмотрение программы не отвечает на главный вопрос — как с ее помощью спроектировать какую-нибудь конкретную деталь или изделие. Поэтому в данной книге основное **внимание** сосредоточено на описании приемов, с помощью которых можно выполнить трехмерное моделирование деталей различной степени сложности.



Книга логически разбита на две части. Первая часть состоит из девяти глав и посвящена знакомству с программой SolidWorks 2003, описанию приемов, используемых при создании деталей, сборок и чертежей.

В первой главе представлены принципы трехмерного моделирования, дано краткое описание **алгоритма** проектирования в приложении **SolidWorks**. А также рассмотрены нюансы, возникающие во время установки программы.

Во второй главе вы впервые запустите **SolidWorks 2003** и познакомитесь с главным окном программы и его содержимым, а также узнаете, какие существуют панели инструментов, и что можно узнать из справочной системы **SolidWorks**.

Третья глава посвящена общим элементам работы с документами **SolidWorks**. Вы узнаете, какие существуют типы документов, а также с документами каких программных продуктов может оперировать приложение **SolidWorks 2003**. Кроме того, вы познакомитесь с диспетчерской и графической областями программы, увидите, насколько широки возможности представления внешнего вида детали.

В четвертой главе вы, наконец, приступите к изучению процесса трехмерного моделирования. Создавая модели четырех простых деталей, вы изучите основные принципы проектирования, познакомитесь с некоторыми инструментами из огромного арсенала, предлагаемого программой **SolidWorks 2003**.

Пятая глава поможет вам закрепить полученные знания и приобрести новый опыт в процессе проектирования более сложных деталей. Здесь вы больше узнаете о таких элементах моделирования, как взаимосвязи и уравнения.

Шестая глава посвящена процессу сборки деталей. Здесь вы узнаете, как из моделей деталей собрать законченное изделие, как отредактировать детали в сборке, добавлять недостающие детали, а также как управлять формой отображения деталей в сборке.

В седьмой главе вы познакомитесь с основами черчения в **SolidWorks**. Вы научитесь создавать и редактировать основную надпись, выполнять основные и вспомогательные проекции, добавлять в чертеж **разрезы**, выноски, размеры, примечания и другие элементы. Здесь вы рассмотрите как чертежи деталей, так и сборочные чертежи.

Восьмая глава посвящена визуализации моделей. С помощью дополнительного модуля **PhotoWorks** вы научитесь придавать созданной детали фотореалистичное изображение, узнаете, как выбрать материал детали, схему освещения, сцену и ее элементы.

В девятой главе описаны некоторые усовершенствования, которые появились в новой версии программы — **SolidWorks 2004**. Изменения не коснулись основополагающих принципов проектирования, однако работать с программой стало намного удобнее, а ее возможности расширились, особенно при работе с литьевыми формами и сварными конструкциями.

Вторая часть книги включает пять приложений, в которых сосредоточена справочная информация по настройке программы, свойств документов, дано описание системы команд и панелей инструментов.

В Приложении А представлено описание общих настроек программы SolidWorks 2003. Вы узнаете, какие существуют настройки рабочего пространства, режимов **работы**, цветовые палитры элементов программы, расположение различных документов программы, качество изображения и **скорость** работы.

В Приложении В рассмотрены настройки конкретных документов SolidWorks 2003. Вы узнаете, как выбрать чертежный стандарт, единицы **измерений**, стили линий, стрелок, **примечаний**, размеров, и так далее.

В Приложении С дано описание двадцати семи панелей инструментов программы SolidWorks 2003 и входящих в них **310** инструментов. А также описание дополнительных модулей — PhotoWorks, Animator, Utilities и других.

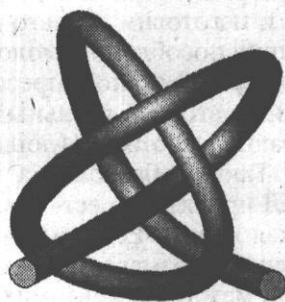
В Приложении Д рассмотрены команды меню в режиме проектирования деталей, сборок и чертежей.

Приложение Е дает краткое представление об отличиях между программами AutoCAD и SolidWorks. Предполагается, что это поможет пользователям AutoCAD преодолеть инерцию мышления и упростит освоение ими программы SolidWorks 2003.

В заключении отметим, что программа SolidWorks 2003 является **собственностью** компании SolidWorks Corporation. Отдельные части программы SolidWorks 2003 принадлежат таким компаниям, как Electronic Data Systems Corporation, LightWork Design Limited, D-Cubed Limited, Geometric Software Solutions Co. **Limited**, **Immersive** Design, Inc., Microsoft Corporation, Spatial Corporation, Viewpoint Corporation, Tech Soft America, Structural Research & Analysis Corp., DC Micro Development, Inc., Visual Kinematics, Inc., SIMULOG, **ComponentOne**.

Что такое SolidWorks?

Программа SolidWorks представляет собой интегрированную среду трехмерного моделирования, которая использует графический интерфейс Microsoft Windows. Она предоставляет полный цикл моделирования: проектирования трехмерных деталей, сборок из отдельных деталей, сборочных чертежей и **детализировок**, а также представления моделей в реалистичном (визуализация) и динамичном (анимация) виде.



1.1. Двухмерное и трехмерное моделирование

Основная задача моделирования — это устранение возможных ошибок и неточностей в процессе разработки конструкторской документации какого-либо изделия. Достигается это путем компьютерного моделирования отдельных деталей и их взаимодействия в сборке. Широкое распространение получил способ создания трехмерных моделей с помощью так называемого «прозрачного ящика». Поместив модель внутрь прозрачного ящика, и спроецировав ее на три ортогональные плоскости (например, переднюю, правую и **верхнюю**), мы получим три двухмерных проекции, которые описывают форму трехмерной модели. Этот процесс обратим: нарисуем проекции воображаемой модели на трех ортогональных плоскостях. Общее решение этих проекций сформирует нашу модель. Подобный алгоритм используется **многими** программами трехмерного моделирования (**например**, AutoCAD). Усложнение трехмерной модели достигается при ее взаимодействии с другим (вспомогательным) трехмерным объектом. Изменение исходной модели при этом достигается с помощью операций **Union** (Объединение), **Subtract** (Вычитание), **Intersect** (Пересечение) и **Interference** (Взаимодействие). Некоторые простые трехмерные модели можно полу-

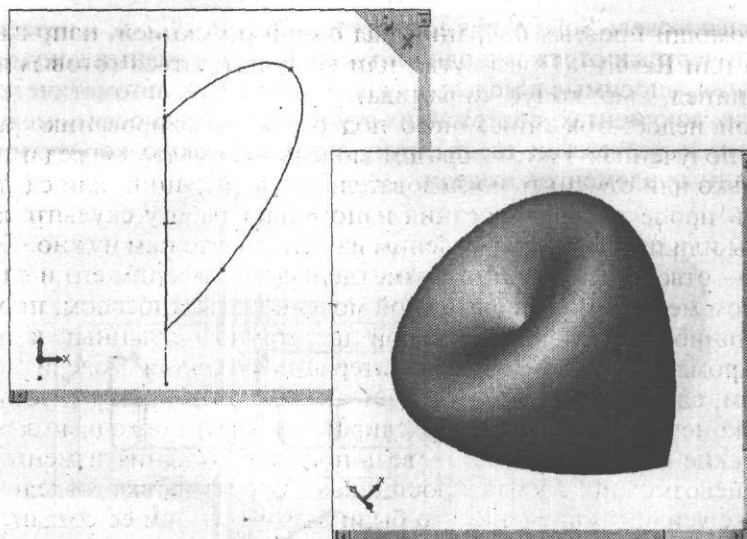
чить при помощи простых операций над одной проекцией, например **Extrude** (Вытянуть) или **Revolve** (Повернуть), или воспользоваться готовыми формами (параллелепипед, шар, конус, пирамида).

Основной недостаток описанного подхода к моделированию заключается в том, что полученная таким образом модель не поддается редактированию. Можно только или отменить последовательность операций, или сделать все заново. Такой процесс моделирования напоминает работу скульптора: возьмем кусок глины или пластилина и вылепим из него то, что нам нужно. Если вышла промашка — отверстие сделано не там, где надо — залепим его и сделаем другое, в нужном месте. Создание сложной модели таким способом, проходя череду проб и ошибок, представляет собой достаточно медленный и трудоемкий процесс. Кроме того, каждая новая итерация создания модели добавляется к операциям, сделанным ранее, увеличивая, тем самым, размер документа модели. И, наконец, перед началом моделирования вам необходимо заранее знать геометрические размеры модели — ведь после ее создания изменить размеры будет уже невозможно! Любая простейшая корректировка модели потребует почти тех же усилий и времени, что были затрачены при ее создании.

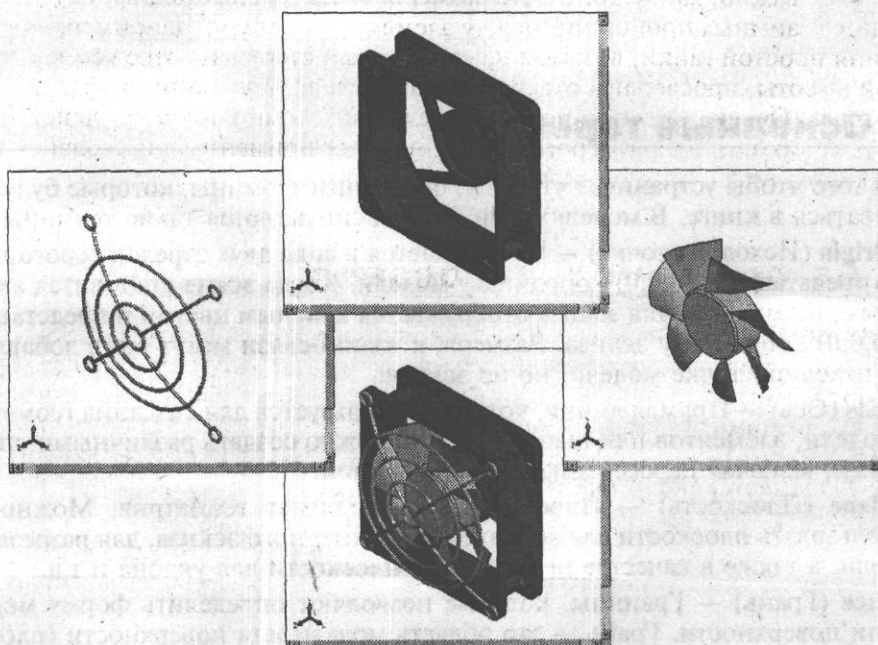
К счастью, существует другой подход к трехмерному моделированию. Не скульптора, но инженера. Как создается деталь в реальной жизни? Возьмем кусок необходимого материала и изготовим из него деталь, используя для этого специальные инструменты и приспособления: молоток, зубило, напильник, токарный, сверлильный или фрезерный станок, пресс, сварку, литье, и так далее. Такой подход моделирования повторяет реальный технологический процесс изготовления детали, подбираются соответствующие инструменты и последовательность их применения. Таким образом, на передний план выходит не ФОРМА модели, а ЗАМЫСЕЛ проекта, то есть последовательность выполняемых действий (технологическая карта). Если вы знаете, как изготовить деталь, не так уж и важно, какие конечные размеры будет она иметь. Важно только сохранение взаимных пропорций между элементами детали. Например, для изготовления простой гайки, возьмем шестигранный стержень,отрежем кусок требуемой высоты, просверлим отверстие, нарежем резьбу и снимем фаски — гайка готова! Очевидно, что последовательность выполняемых действий не зависит от каких-либо размеров, и такой процесс применим для создания целого семейства гаек с общим внешним видом.

1.2 Алгоритм моделирования

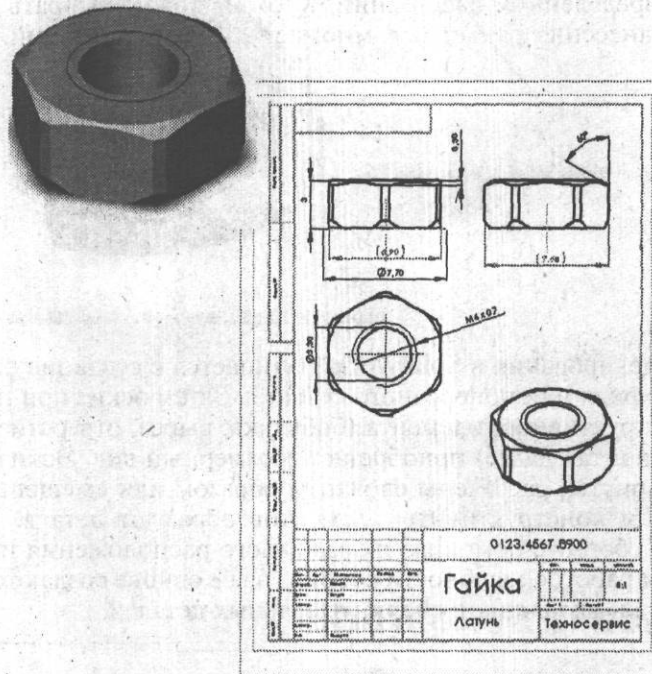
Описанный алгоритм моделирования используется в программе SolidWorks. В процессе моделирования создается не деталь, а алгоритм (последовательность операций) ее создания. Задаются размеры и геометрические взаимосвязи между элементами. Размеры, взаимосвязи и уравнения определяют форму конкретной детали. При изменении размеров изменяются форма и размеры детали, но сохраняется общий замысел проекта.



Процесс моделирования в SolidWorks начинается с создания эскиза, то есть двумерного профиля или поперечного сечения. Затем эскиз при помощи определенного конструктивного элемента (бобышка, вырез, отверстие, скругление, фаска, оболочка и так далее) приобретает трехмерный вид. Эскизы могут быть вытянуты, повернуты, рассечены сложным образом или смещены по контуру. Набор эскизов и конструктивных элементов образуют деталь. Затем детали компонуются в сборку с помощью их взаимного расположения и сопряжения. После проверки работоспособности сборки, на ее основе создаются сборочный чертеж, и чертежи входящих в сборку отдельных деталей.



Трехмерная модель SolidWorks состоит из деталей, сборок и чертежей. Детали, сборки и чертежи отражают одну и ту же модель в разных документах. Любые изменения, вносимые в модель в одном документе, автоматически отражаются в других документах, содержащих эту модель. Взаимосвязь между деталями, сборками и чертежами гарантирует автоматическую корректировку всех взаимосвязанных элементов модели.



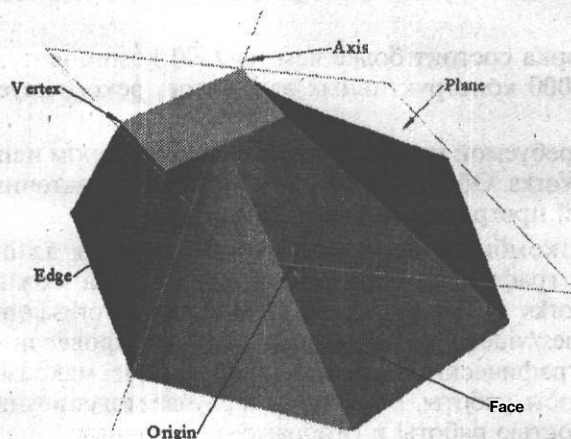
1.3. Основные термины

Для того чтобы устранить путаницу, определим термины, которые будут использоваться в книге. В моделях SolidWorks используются такие термины:

- **Origin** (Исходная точка) — Отображается в виде двух стрелок серого цвета и представляет (0,0,0) координату модели. Когда эскиз становится **активным**, исходная точка эскиза отображается красным цветом и представляет (0,0,0) координату эскиза. Размеры и взаимосвязи могут быть добавлены к исходной точке модели, но не эскиза.
- **Axis** (Ось) — Прямая линия, которая используется для создания геометрии модели, элементов или шаблонов. Ось можно создать различными способами, включая пересечение двух плоскостей.
- **Plane** (Плоскость) — Плоская вспомогательная геометрия. Можно использовать плоскости для добавления двухмерного эскиза, для разреза модели, а также в качестве нейтральной плоскости для уклона и т.д.
- **Face** (Грань) — Границы, которые позволяют определить форму модели или поверхности. Грань — это область модели или поверхности (плоская

или неплоская), которую можно выбрать. Например, прямоугольная твердотельная деталь имеет шесть граней.

- **Vertex** (Вершина) — Точка, в которой пересекаются две или несколько линий или кромок. Вершины можно выбрать для создания эскизов, нанесения размеров и множества других операций.
- **Edge** (Кромка) — Место, в котором две грани или поверхности соприкасаются на определенном расстоянии. Кромки можно выбрать для создания эскизов, нанесения размеров и множества других операций.



1.4. Установка SolidWorks 2003

Если вы уже приняли решение испытать себя в трехмерном моделировании и выбрали для этого программу SolidWorks — пришло время для ее установки. Итак, приступим

Несколько комментариев перед началом установки SolidWorks 2003:

- Сохраните копии старых файлов SolidWorks (если они у вас есть), перед тем как открыть их в SolidWorks 2003. При открытии документы автоматически конвертируются в формат SolidWorks 2003. После сохранения такие документы недоступны для чтения более ранними версиями SolidWorks;
- Сохраните копии документов, созданных с помощью ранних версий SolidWorks, перед редактированием шаблонов, основных надписей и инструментов в документах;
- Отключите на время установки SolidWorks 2003 антивирусные программы. В противном случае могут наблюдаться сбои в процессе установки.

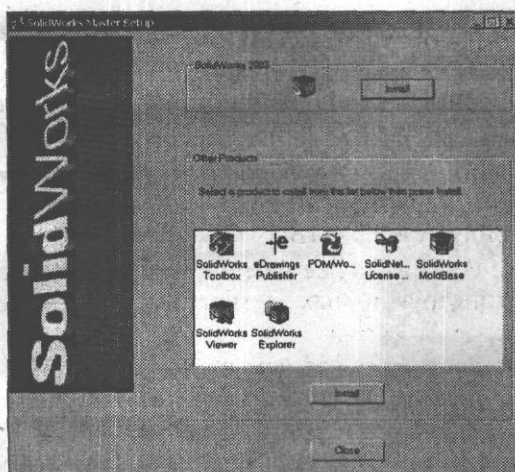
Для нормальной работы программы SolidWorks 2003, ваш компьютер должен удовлетворять следующим требованиям:

- Операционная система: Microsoft Windows XP Professional (рекомендовано) с Service Pack 0 или 1, Windows 2000 (рекомендовано) с Service Pack 2 или 3, Windows NT 4.0 с Service Pack 6, Windows Me, или Windows 98 Second Edition;

- Процессор: Intel Pentium® или AMD Athlon. Если в компьютере установлен процессор AMD Athlon, вы должны использовать операционную систему Windows XP Professional, Windows 2000 или Windows NT;
- Оперативная память:
 - Для небольших деталей и сборок (меньше 1000 компонентов и 300 конструктивных элементов) объем памяти должен быть не менее 128 МВ. Рекомендуется 258 МВ;
 - Если сборка состоит более чем из 1000 компонентов, а детали более чем из 300 конструктивных элементов, рекомендуется память 512 МВ и более;
 - Если сборка состоит более чем из 2500 компонентов, а детали более чем из 1000 конструктивных элементов, рекомендуется память 1 ГВ и более;
 - Размер требуемой памяти определяется размером используемого файла SolidWorks. Объем памяти должен быть достаточным для размещения в ней программы и рабочих файлов.
- Проверенная комбинация драйвера с графическим адаптером. Перечень проверенных графических адаптеров и драйверов можно найти на Web узле SolidWorks Corporation <http://www.solidworks.com/swdocs/support/html/videoissues/videotest.cfm>. Использование проверенной комбинации драйвера с графическим адаптером обеспечит максимальное качество и эффективность работы. В противном случае могут возникнуть проблемы с нестабильностью работы и отображения графики;
- Наличие мыши или другого координатного устройства;
- Наличие дисководов для компакт-дисков;
- Установленные программы Microsoft Office XP, Microsoft Office 2000 или Microsoft Office 97 Service Release 2 (SR-2) для использования Design Tables (Таблиц проектов) или Bills of Materials (Спецификаций материалов);
- Наличие программы Internet Explorer 5.5 и выше;
- Для использования PDM/Works, на компьютере должен быть установлен Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) протокол.

Все файлы установки программы размещены на трех компакт-дисках. Первые два — это собственно SolidWorks 2003, а третий диск — дополнительные модули. Если ваш компьютер удовлетворяет предъявленным требованиям, выполните такие действия:

1. Вставьте в проигрыватель компакт-дисков первый диск. Если, по какой-либо причине, не произойдет автоматического запуска программы установки, выберите команду **setup.bat** из корневого каталога первого диска.
2. Нажмите кнопку **Install** (Установить), расположенную в группе SolidWorks 2003 диалогового окна **SolidWorks Master Setup** (Мастер установки SolidWorks).

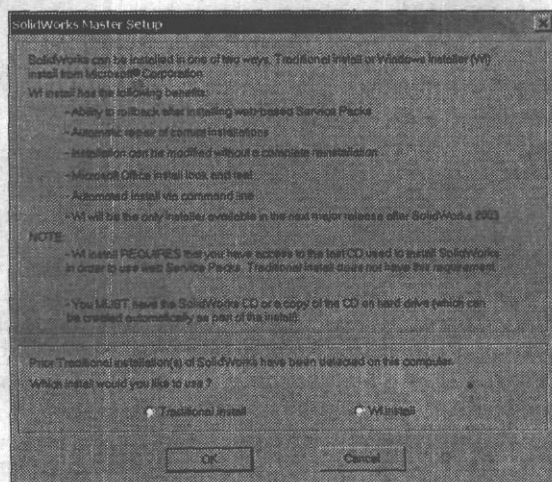


Дополнительные приложения, размещенные в группе **Other Products** (Другие продукты) для работы с SolidWorks 2003 устанавливать не обязательно. Они предназначены лишь для удобства работы и управления файлами. Для просмотра файлов SolidWorks достаточно установить программу SolidWorks **Viewer** (Программа просмотра файлов SolidWorks).

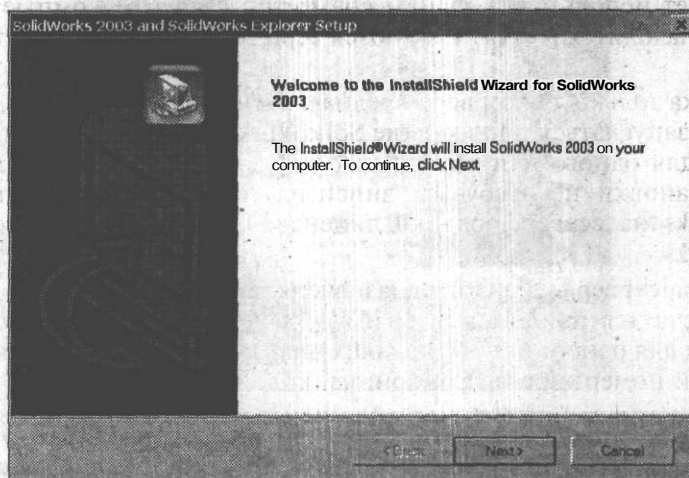
3. Выберите способ установки Traditional install (Традиционная установка) и нажмите OK.



Мастер установки Windows Installer (WI), поставляемый Microsoft Corporation, в процессе установки имеет ряд преимуществ перед мастером установки SolidWorks, однако в последующем вы сможете устанавливать SolidWorks только с помощью WI, а в случае получения Service Packs (Пакетов обновления) и Web-узла SolidWorks, вам потребуется наличие компакт диска, с которого осуществлялась установка. При использовании мастера установки SolidWorks 2003 этого не требуется.

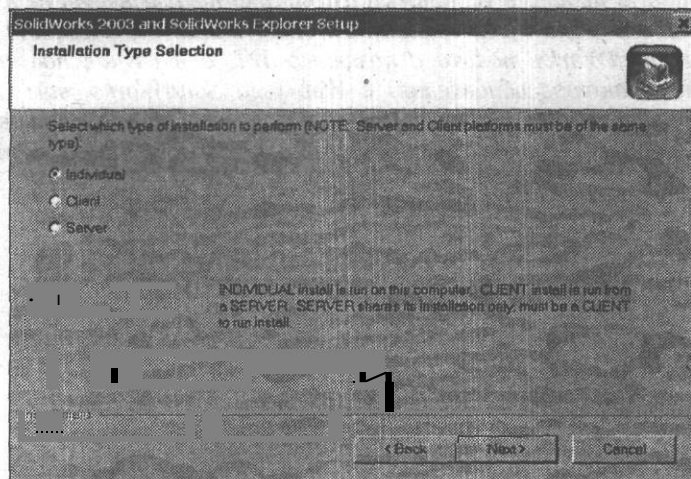


4. Нажмите **Next >** (Далее >), чтобы продолжить установку, или **Cancel** (Отмена), чтобы выйти из нее.



Кнопки **< Back** (Назад), **Next >** (Далее >) и **Cancel** (Отмена) представлены во всех последующих окнах мастера установки, поэтому в любой момент вы сможете вернуться назад для **редактирования** данных, внесенных в предыдущие окна.

5. Выберите **Individual** (Индивидуальная) в диалоговом окне **Installation Type Selection** (Выбор варианта установки) и нажмите **Next >** (Далее >).



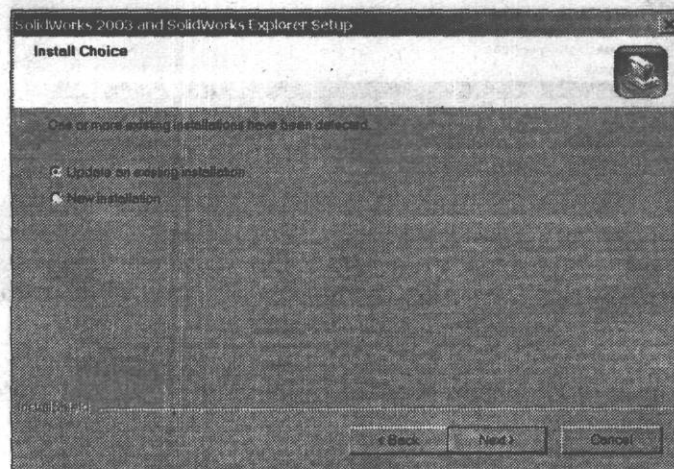
Существует три варианта установки SolidWorks 2003: **Individual** (Индивидуальная), **Client** (Для клиента) и **Server** (Для сервера). Этапы установки программы для разных опций одинаковые, хотя вопросы, задаваемые Мастером установки, могут несколько отличаться.

- Индивидуальная установка предназначена для пользователя, который будет запускать программу SolidWorks с жесткого диска своего компьютера, и не будет использовать файлы совместно с другим компьютером, даже если он находится в сети. Требуется серийный номер и регистрационный код.
- Установка только для сервера предназначена для компьютера, на котором не будет запускаться приложение SolidWorks, и который будет играть роль сервера для одного или нескольких пользователей SolidWorks. При этом виде установки не требуется лицензия на использование приложения SolidWorks на сервере, однако лицензия должна быть у всех клиентов SolidWorks.
- Установка сервер/клиент предназначена для компьютера, на котором будет запускаться приложение SolidWorks и, одновременно, будет служить сервером для одного или нескольких пользователей SolidWorks. Требуется серийный номер и регистрационный код.
- Установка для клиента. Компьютер клиента запускает приложение SolidWorks с сервера. Исполняемые файлы не устанавливаются на компьютере клиента, однако необходимо подготовить компьютер клиента к совместному использованию программы SolidWorks.



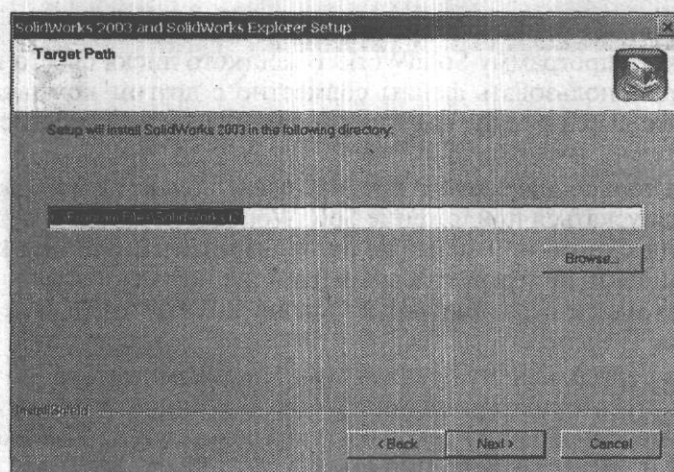
Платформы для установки опций **Client** (Клиент) и **Server** (Сервер) должны быть одного и того же типа.

6. Выберите **Update an existing installation** (Обновить существующую установку) в диалоговом окне **Install Choice** (Выбор установки) и нажмите **Next >** (Далее >).

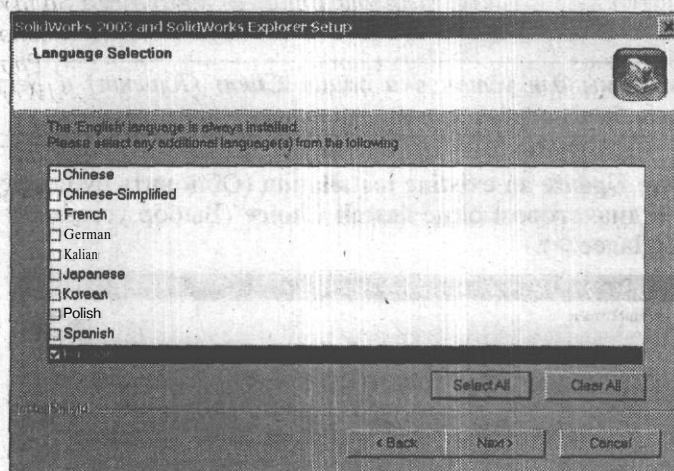


Вы можете сохранить предыдущую версию SolidWorks, указав для новой версии другое имя и место установки.

7. Укажите путь к месту расположения программы SolidWorks 2003 в диалоговом окне **Target Path** (Путь установки) и нажмите **Next >** (Далее >).

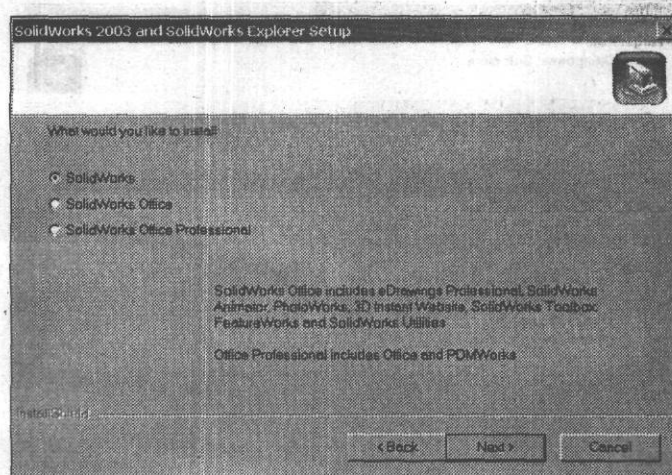


8. Выберите **Russian** (Русский) в диалоговом окне **Language Selection** (Выбор языка) и нажмите Next > (Далее >).



Английский язык устанавливается по умолчанию. При установке одного или нескольких дополнительных языков, меню и файлы помощи могут быть настроены на отображение выбранными языками.

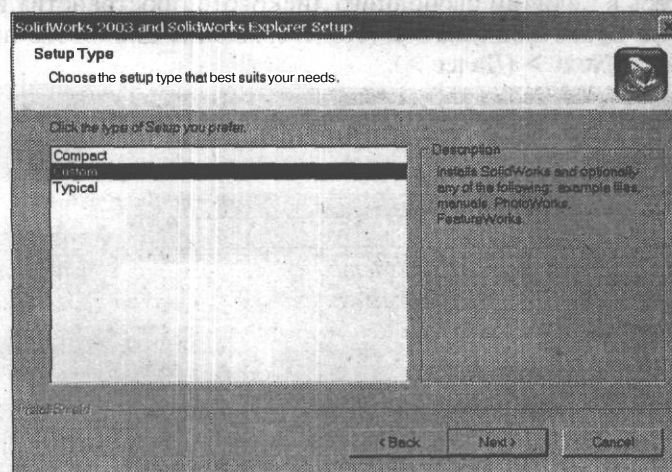
9. Для экономии дискового пространства выберите **SolidWorks** и нажмите Next > (Далее >).



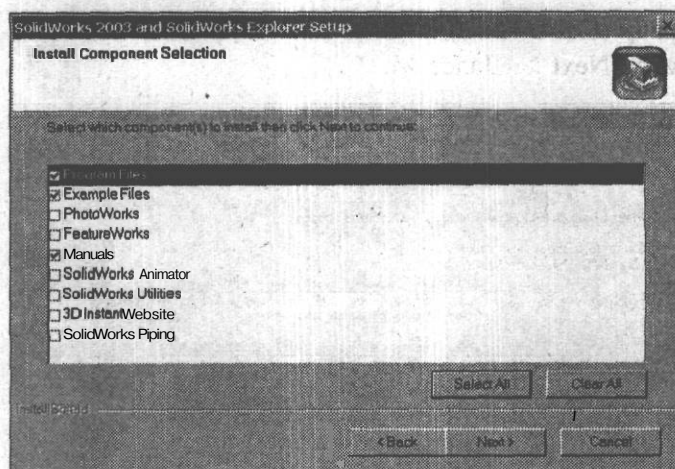
Имеется три варианта установки программы:

- *SolidWorks* — устанавливается только программа *SolidWorks 2003*;
- *SolidWorks Office* — кроме *SolidWorks 2003* включает дополнительные компоненты: *eDrawings Professional*, *SolidWorks Animator*, *PhotoWorks*, *3D Instant Website*, *SolidWorks Toolbox*, *FeatureWorks* и *SolidWorks Utilities*;
- *SolidWorks Office Professional* — включает *SolidWorks Office* и *PDMWorks*.

10. Выберите Custom (Настройка) в диалоговом окне **Setup Type** (Тип установки) и нажмите Next > (Далее >).



11. Выберите **Program Files** (Программные файлы), **Example Files** (Файлы примеров), **PhotoWorks** (Программа создания фотореалистичных изображений), **Manuals** (Руководства пользователя), **SolidWorks Animator** (Анимация), **SolidWorks Utilities** (Утилиты SolidWorks), **SolidWorks Piping** (Трубопровод) в диалоговом окне **Install Component Selection** (Установка выбранных компонентов) и нажмите Next > (Далее >).

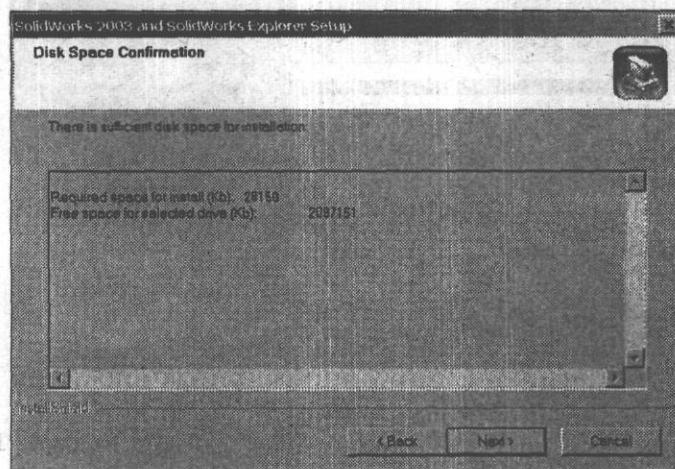


Варианты установки SolidWorks Office и SolidWorks Office Professional формируются из представленных компонентов и дополнительных программ.



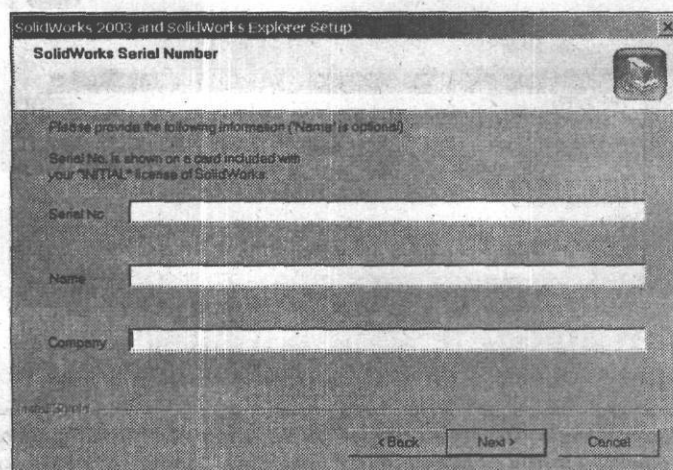
Для распознавания элементов на импортируемом объекте выберите **FeatureWorks**; для создания Web-страницы с помощью программы SolidWorks выберите **3D Instant Website**. Если вы не знаете, что **выбрать**, нажмите **Select All** (Выбрать все), чтобы установить все представленные компоненты.

12. Убедитесь в наличии свободного дискового пространства в диалоговом окне **Disk Space Confirmation** (Подтверждение дискового пространства) и нажмите Next > (Далее >).

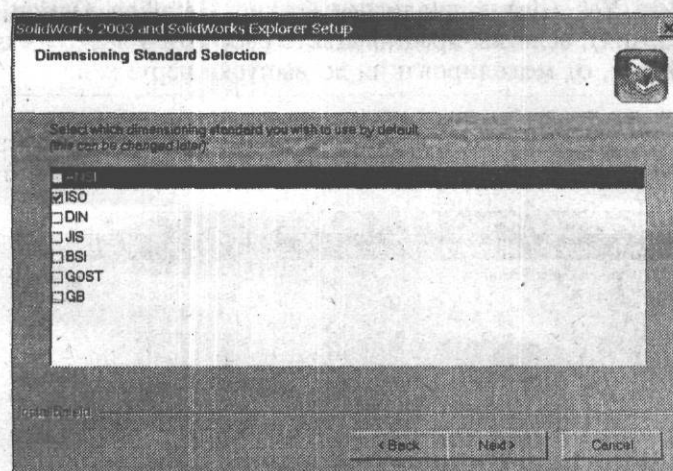


13. В диалоговом окне **SolidWorks Serial Number** (Серийный номер) укажите:
 - **Serial No.** (Серийный номер);
 - **Name** (Имя);

- **Company** (Компания),
и нажмите **Next >** (Далее >).

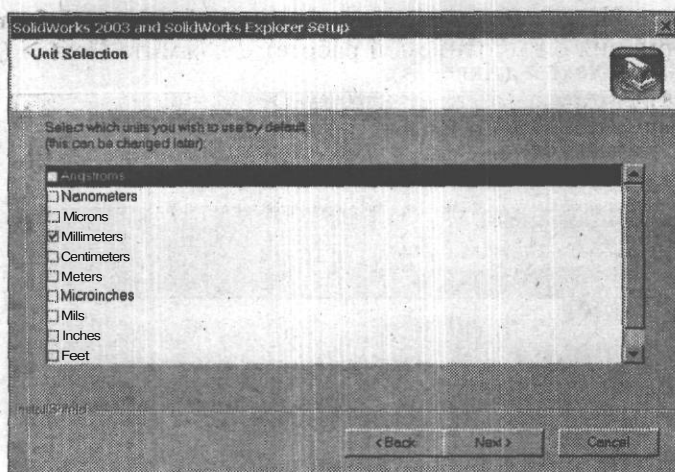


14. Выберите **ISO** или **GOST** в диалоговом окне **Dimensioning Standard Selection** (Выбор стандарта черчения) и нажмите **Next >** (Далее >).



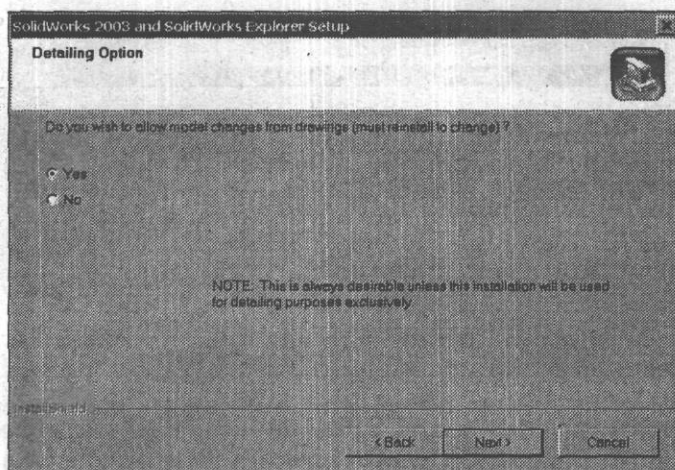
Стандарт черчения можно изменить после установки программы, выбрав **Tools, Options, Document Properties, Detailing** (Инструменты, Параметры, Свойства документа, Параметры оформления) в главном меню программы **SolidWorks 2003**.

15. Выберите мм в диалоговом окне **Unit Selection** (Выбор единиц измерений), которые будут использоваться по умолчанию, и нажмите **Next >** (Далее >).



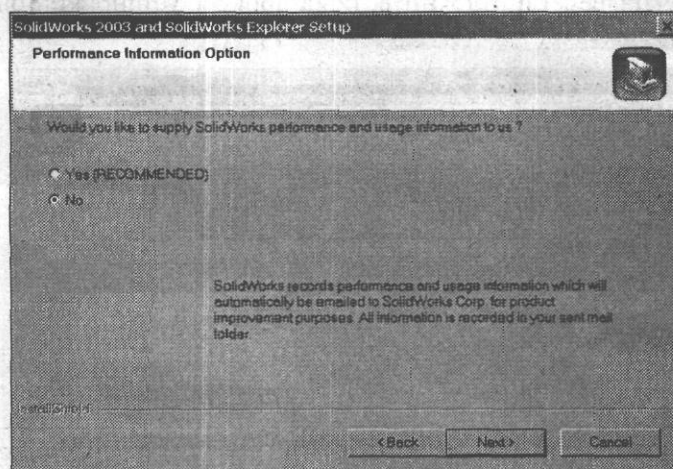
Единицы измерения можно изменить после установки программы, выбрав **Tools, Options, Document Properties, Units** (Инструменты, Параметры, Свойства документа, Единицы измерений) в главном меню программы **SolidWorks 2003**.

16. Выберите **Yes** (Да) в диалоговом окне **Detailing Option** (Параметры оформления), если вы предполагаете работать в SolidWorks 2003 в полном объеме, от моделирования до выпуска чертежей.



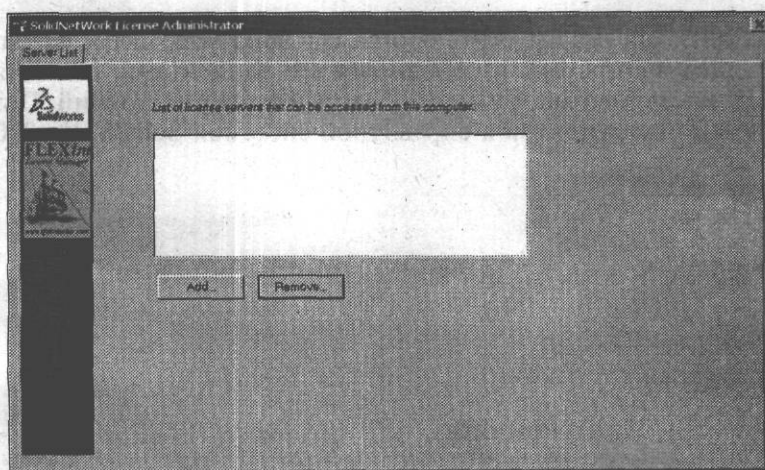
При выборе данного параметра разрешается изменение **модели** при изменении чертежей, сформированных на ее основе. Это всегда желательно для устранения разночтений между деталями и чертежами. Параметр **No** (Нет) выбирается только в том случае, если программа **SolidWorks** будет использоваться не для моделирования, а исключительно для создания чертежей.

17. Выберите No (Нет) в диалоговом окне **Performance Information Option** (Информация о выполняемой работе) и нажмите Next > (Далее >).

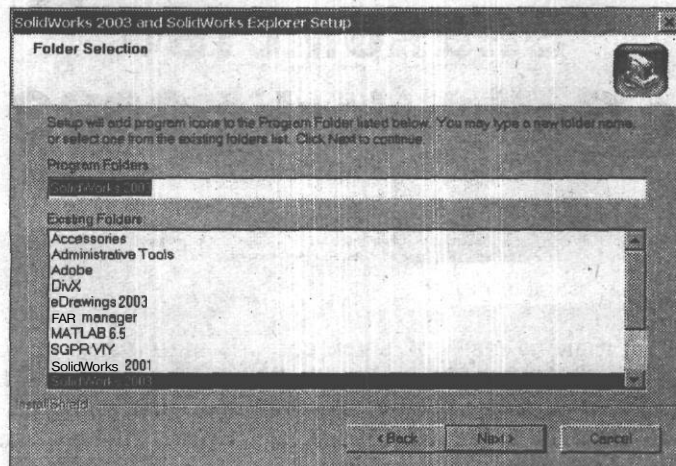


По умолчанию отмечен параметр **Yes (RECOMMENDED)** (Да (РЕКОМЕНДОВАНО)). Если вы оставите этот параметр без изменения, то при каждом запуске программы информация о выполняемой вами работе в SolidWorks 2003 будет **отсылаться** по электронной почте в SolidWorks Corporation.

18. Отредактируйте список **серверов**, к которым может быть осуществлен доступ с данного компьютера.



19. Введите **SolidWorks 2003** в текстовом поле **Program Folder** (Папка программы) диалогового окна **Folder Selection** (Выбор папки), нажмите **Next >** (Далее >) и отдохните, пока процесс установки SolidWorks 2003 не завершится.



Что дальше?

В этой главе вы **узнали**, в чем состоит принципиальное отличие SolidWorks от других программ трехмерного моделирования. Познакомились с алгоритмом проектирования и основными терминами, используемыми в моделях. **Разобрались** с некоторыми особенностями, которые возникают в процессе установки программы.

В **следующей** главе вы запустите программу SolidWorks **2003**, познакомитесь с главным окном программы и основными его элементами, включая главное меню, панели инструментов, рабочую область и строку состояний. Познакомитесь с панелями инструментов и справочной системой SolidWorks 2003.

Глава 2

Знакомство с SolidWorks 2003

В предыдущей главе вы узнали, в чем состоит отличие SolidWorks от других программ трехмерного моделирования. И даже установили программу на жесткий диск своего компьютера.

В этой главе вы познакомитесь с программой SolidWorks, которая может быть в будущем позволит вам реализовать все ваши конструкторские амбиции. Вы узнаете, что собой представляет программа SolidWorks 2003, ее состав и возможности. Надеюсь, она вас не разочарует.

2.1. Первый запуск SolidWorks 2003

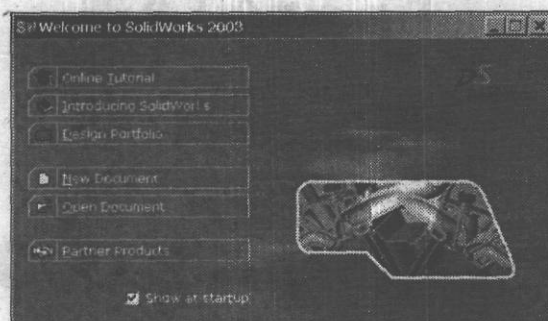
Первый запуск программе даст вам первое впечатление, от которого, возможно, будет зависеть ваше желание продолжать проектирование в SolidWorks. Поэтому постараемся показать программу наиболее доступным способом — меньше слов, больше картинок. Выполняя последовательность описываемых действий, вы получите именно те результаты, что показаны на сопроводительных картинках.

Для запуска программы SolidWorks 2003 выполните такие действия:

1. Выберите **Start | Programs | SolidWorks 2003 | SolidWorks 2003** (Пуск, Программы, SolidWorks 2003, SolidWorks 2003) или **Start | Run** (Пуск, Выполнить), а затем **\SolidWorks 2003\sldworks.exe**.
2. При первом запуске поверх главного окна программы появится диалоговое окно **Welcome to SolidWorks 2003** (Вас приветствует SolidWorks 2003), которое будет рассмотрено позже.
3. Нажмите кнопку **Close** (Заккрыть), расположенную в правом верхнем углу диалогового окна **Welcome to SolidWorks 2003** (Вас приветствует SolidWorks 2003), чтобы закрыть его.



Если вы не хотите, чтобы диалоговое окно **Welcome to SolidWorks 2003** (Вас приветствует SolidWorks 2003) появлялось при каждом запуске программы, удалите выбор параметра **Show at startup** (Показывать при пуске).

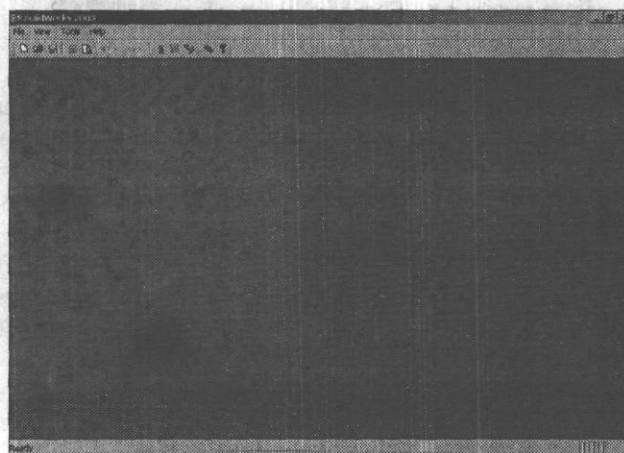


Внимательно рассмотрите **главное** окно программы SolidWorks 2003.



2.2. Главное окно программы SolidWorks 2003

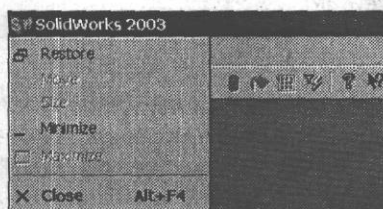
Главное окно программы SolidWorks 2003 представляет собой стандартное окно **Windows** приложения и включает такие элементы:

- Заголовок;
- Главное меню;
- Панели инструментов;
- Рабочая область;
- Строка состояний.



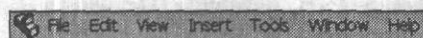
Заголовок

Заголовок расположен в верхней части главного окна программы SolidWorks 2003. Он состоит из значка программы  и ее названия. Во время работы с документом SolidWorks, его название появляется правее названия программы. Нажмите на значок  или щелкните правой кнопкой мыши по полю заголовка. Появится стандартное контекстное меню Windows приложения с командами управления окном программы.



Главное меню

Главное меню программы SolidWorks 2003 находится под строкой заголовка. Оно содержит пункты, доступные в настоящий момент. В зависимости от типа активного документа (деталь, сборка или чертеж), набор пунктов главного меню изменяется. Если не открыт ни один из документов, главное меню содержит четыре пункта: **File** (Файл), **View** (Вид), **Tools** (Инструменты) и **Help** (Справка). При наличии активного документа в главном меню добавляются такие пункты: **Edit** (Правка), **Insert** (Вставка) и **Window** (Окно). Если активное окно документа распахнуто на весь экран, левее пункта меню **File** (Файл) появляется **значок**, соответствующий типу активного документа: детали, сборки или чертежа. Если размер окна активного документа меньше рабочей области, значок расположен в заголовке соответствующего окна.



Каждому пункту главного меню поставлена в соответствие определенная клавиша быстрого вызова. Нажмите **Alt**. Обратите внимание на то, что в названиях команд главного меню появились подчеркнутые буквы. Они соответствуют клавишам быстрого вызова. Для выбора какой-нибудь команды **меню**, нажмите клавишу **Alt**, а затем подчеркнутую букву, соответствующую вызываемой команде.

Обратите также внимание на подчеркнутые буквы в подменю. При раскрытии меню нажатием подчеркнутой буквы вызывается соответствующая команда. Например, для создания нового документа, нажмите последовательно **Alt**, **F**, **N**.

Некоторым, наиболее часто используемым командам, присвоены комбинации горячих клавиш, которые приводятся правее соответствующих пунктов меню. Например, **Ctrl+O** для открытия существующего документа, **Ctrl+N** для создания нового документа, **Ctrl+P** для вывода на печать, и так далее. Предусмотрена возможность редактирования комбинаций клавиш **быстрого** вызова. Для этого выберите **Tools**, **Customize**, **Keyboard** (Инструменты, Настройка, Клавиатура) из главного меню и присвойте выбранной команде комбинацию клавиш клавиатуры.



Описание меню команд при работе с деталями, сборками и чертежами представлено в Приложении D.

Рабочая область

Рабочая область занимает все свободное пространство между панелью инструментов и строкой состояний. При отсутствии активных документов она пустая. Обычно рабочая область разделена на две части: диспетчерскую (слева) и графическую (справа). В дальнейшем эти области будут рассмотрены подробнее.

Строка состояний

Строка состояний расположена в нижней части главного окна программы SolidWorks 2003.

Содержание строки состояний зависит от типа активного документа и отображает такую информацию:

- Имя активного документа или краткое **описание** того пункта меню или конструктивного элемента, на котором в данный момент находится **курсор** мыши;
- Текущие координаты расположения курсора;
- Состояние эскиза: **Over Defined** (Переопределен), **Under Defined** (Определен не полностью) или **Fully Defined** (Полностью определен);
- Текст «**Editing Sketch/Part/Assembly/Drawing**» («Редактирование эскиза/детали/сборки/чертежа»).



Строку состояния можно отключить, отменив выбор параметра **View, Status Bar** (Вид, Строка состояний) из главного меню.

2.3. Панели инструментов программы SolidWorks 2003

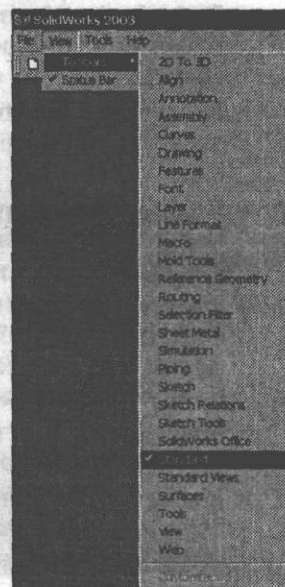
В программе SolidWorks насчитывается 278 панелей инструментов (не считая панели инструментов дополнительных модулей). Панели инструментов предназначены для ускорения работы в различных режимах работы. Панель инструментов **Standard** (Стандартная) в минимальной конфигурации появляется при первом запуске программы. В зависимости от вида выполняемой работы (создания детали, сборки или чертежа) отображаются различные панели инструментов. Панели инструментов могут располагаться как по периметру рабочей области (прикрепленные панели), так и в любом месте на рабочей области (плавающие панели). С помощью технологии **drag&drop** панели инструментов можно перемещать по рабочей области, расставляя их в соответствии со своими требованиями.

Чтобы активировать **панель инструментов**, выполните одно из следующих действий:

- Выберите **View, Toolbars** (Вид, Панели инструментов) из главного меню;
- Выберите **Tools, Customize, Toolbars** (Инструменты, Настройка, Панели инструментов);
- Щелкните правой кнопкой мыши по рабочей области программы, и укажите требуемую панель инструментов из списка. Активные панели инструментов отмечены галочкой.

В программе SolidWorks 2003 представлены такие панели инструментов (в алфавитном порядке):

- **2D to 3D** (2D в 3D) — Инструменты панели помогают в преобразовании двухмерного чертежа в трехмерную деталь. Некоторые инструменты можно использовать в любых эскизах.
- **Align** (Выровнять) — Панель инструментов предоставляет инструменты для выравнивания таких примечаний, как заметки, допуски на отклонения формы, и т.д. Также существуют инструменты для сгруппированных примечаний. (Группа — это набор примечаний, которыми можно оперировать как одним объектом).
- **Annotation** (Примечание) — Панель инструментов предоставляет инструменты для добавления заметок и обозначений в документы деталей, сборок или **чертежей**. Могут быть использованы только типы примечаний, доступные в активном **документе**; остальные отображаются серым **цветом**.
- **Assembly** (Сборка) — Панель инструментов управляет перемещением и сопряжением компонентов.
- **Curves** (Кривые) — Панель инструментов предоставляет инструменты для создания и использования кривых.
- **Drawing** (Чертеж) — Панель инструментов предоставляет инструменты для выравнивания размеров и создания чертежных видов.
- **Features** (Элементы) — Панель инструментов предоставляет инструменты для создания конструктивных элементов модели. Набор инструментов весьма **обширный**, поэтому не все возможные **элементы** представлены на панели инструментов. Возможно выполнение собственной настройки панели инструментов, которая соответствует определенному стилю работы.
- **Font** (Шрифт) — Панель инструментов позволяет указывать **шрифт**, тип и размер шрифта, а также выравнивание, для выбранного текста, размеров и отклонений формы.
- **Layer** (Слой) — Панель инструментов содержит список слоев в активном **чертеже**, а также инструменты для задания свойств слоев.
- **Line Format** (Формат линии) — Панель инструментов предоставляет инструменты для изменения внешнего вида отдельных линий, кромок и объектов эскиза в **чертеже**.



- **Macro** (Макрос) — Панель инструментов управляет записью, выполнением и редактированием макроса.
- **Mold Tools** (Инструменты для литейной формы) — Панель инструментов предлагает инструменты для создания деталей и сборок для литейной формы.
- **Reference Geometry** (Справочная геометрия) — Панель инструментов предоставляет инструменты для создания и манипулирования справочной геометрией.
- **Routing** (Маршрут) — Панель инструментов предназначена для добавления в эскизы линии маршрута, линии разнесения сборок и трехмерных эскизов, а также добавления изгибов в линии эскизов.
- **Selection Filter** (Выбор элементов) — Панель инструментов предоставляют фильтры для выбора заданных элементов в графической области. Параметры выбора элементов упрощают распознавание указанных элементов, при перемещении по ним курсора мыши.
- **Sheet Metal** (Листовой металл) — Панель инструментов предоставляет инструменты для создания и использования деталей из листового металла.
- **Piping** (Трубопровод) — Панель инструментов предоставляет инструменты для создания трубопроводов.
- **Simulation** (Моделирование) — Панель инструментов предоставляет инструменты для физического моделирования и позволяет моделировать воздействие на сборки двигателей, пружин и силы тяжести.
- **Sketch** (Эскиз) — Панель инструментов оказывает воздействие на эскиз в целом, а не на отдельные его составляющие. Она предоставляет инструменты для выбора, создания и изменения эскиза, а также управления масштабной сеткой.
- **Sketch Relations** (Взаимосвязи эскиза) — Панель инструментов предназначена для нанесения размеров и определения объектов эскиза.
- **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) — Панель инструментов обеспечивает доступ к объектам и инструментам для создания эскиза или чертежа. Она состоит из меню **Объектов эскиза** и меню — **Инструментов эскиза**. Инструменты объектов эскиза предназначены для создания отдельных объектов эскиза (таких как линия, дуга, круг, эллипс, прямоугольник и так далее). Инструменты эскиза воздействуют на эскиз или отдельные его объекты (среди инструментов, например, зеркальное отображение, **скругление** эскиза, фаска эскиза, смещение объектов, и так далее).
- **SolidWorks Office** (SolidWorks Office) — Панель инструментов предназначена для активизации дополнительных приложений, включенных в пакет SolidWorks 2003 (например, **PhotoWorks**, **SolidWorks Animator**, **FeatureWorks**, **eDrawings** и другие).
- **Standard** (Стандартная) — Панель инструментов управляет файлами и регенерацией модели.
- **Standard Views** (Стандартные виды) — Панель инструментов предлагает инструменты для представления эскиза, модели или сборки в любом стандартном виде.


- **Surfaces** (Поверхности) — Панель инструментов предоставляет инструменты для создания и редактирования поверхностей.
- **Tools** (Инструменты) — Панель инструментов предоставляет инструменты для измерения и определения массовых характеристик модели и для создания уравнений.
- **View** (Вид) — Панель инструментов управляет видом модели.
- **Web** (SolidWorks в Интернете) — Панель инструментов предоставляет инструменты для работы в сети Интернет.

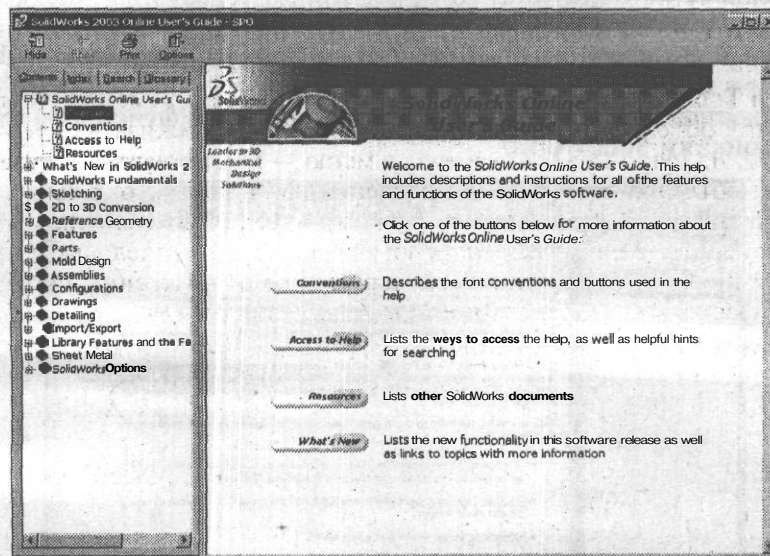




Подробное описание панелей инструментов представлено в Приложении С.

2.4. Получение справки по SolidWorks 2003

Программа SolidWorks 2003 предоставляет широкие возможности получения справки. Посмотрим, какую справочную информацию мы сможем получить, воспользовавшись услугами меню **Help** (Справка) и панели инструментов **Standard** (Стандартная).

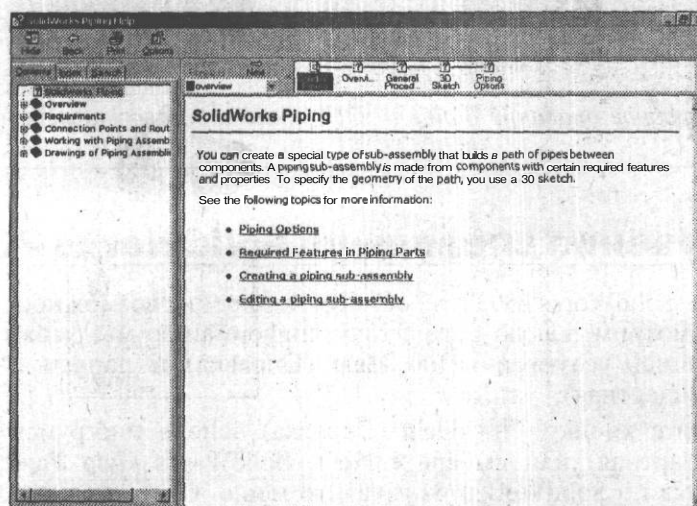
1. Нажмите кнопку  **Help** (Справка) панели инструментов **Standard** (Стандартная) или выберите **Help, SolidWorks Help Topics** (Справка, Справка по SolidWorks) из главного меню. Откроется окно **SolidWorks Online User's Guide** (Оперативная справочная система SolidWorks), в которой вы можете найти исчерпывающую информацию о работе с программой SolidWorks.



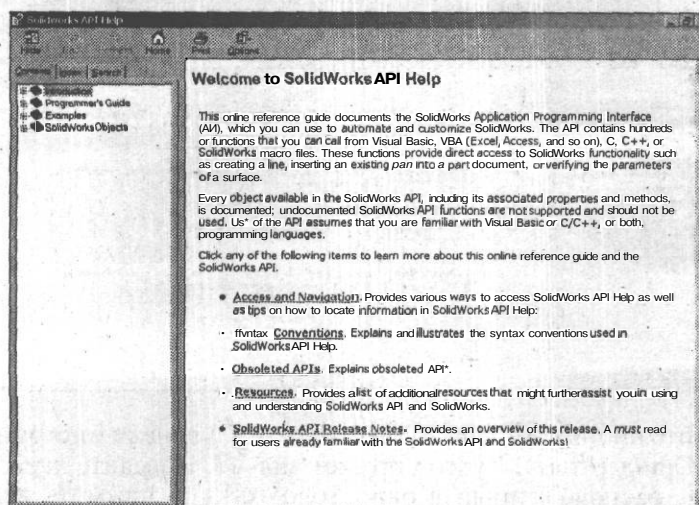
2. Нажмите кнопку  **What's This?** (Что это?) панели инструментов **Standard** (Стандартная). Курсор примет вид . Наведите курсор на любой объект, расположенный в окне SolidWorks, и нажмите левую кнопку

мышью. Окно **SolidWorks Online User's Guide** (Оперативная справочная система SolidWorks) отобразит раздел, посвященный выбранному объекту.

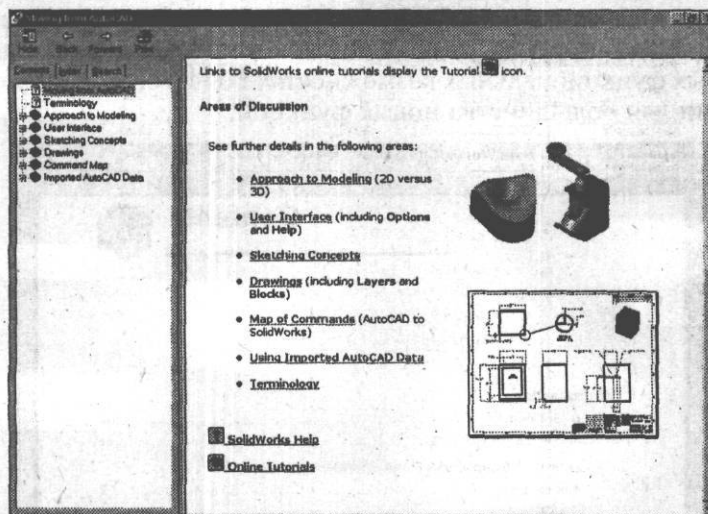
3. Выберите **Help, SolidWorks Piping Help Topics** (Справка, Справка по SolidWorks трубопроводу) из главного меню. **Откроется** окно **SolidWorks Piping Help** (Справка по SolidWorks трубопроводу), в котором дана справка по созданию трубопровода.



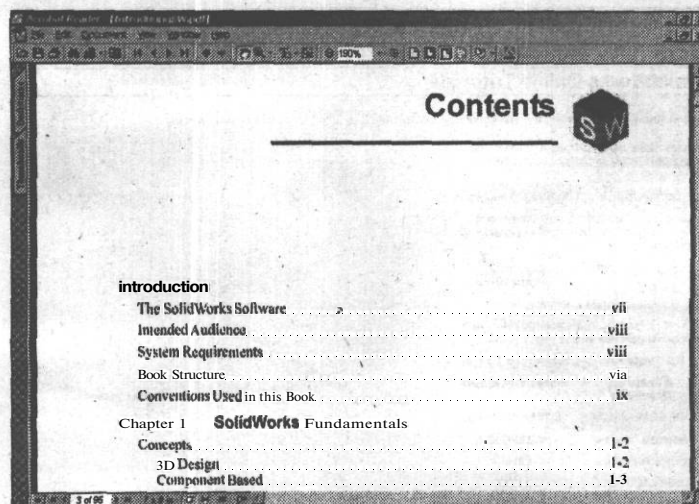
4. Выберите **Help, SolidWorks API Help Topics** (Справка, Справка по SolidWorks API) из главного меню. **Откроется** окно **SolidWorks API Help** (Справка по SolidWorks API), в котором содержится информация по программному интерфейсу COM SolidWorks. Интерфейс API содержит тысячи функций, которые можно вызывать из Visual Basic, VBA (Excel, Access и т.д.), C/C++ или файлов макросов SolidWorks. Эти функции предоставляют программисту прямой доступ к функциональным возможностям SolidWorks.



5. Выберите **Help, Moving From AutoCAD** (Справка, Справка для пользователей AutoCAD) из главного меню. Откроется окно **Moving From AutoCAD**. (Справка для пользователей AutoCAD), которое поможет пользователям от двухмерного проектирования в AutoCAD безболезненно перейти к трехмерному моделированию в SolidWorks.

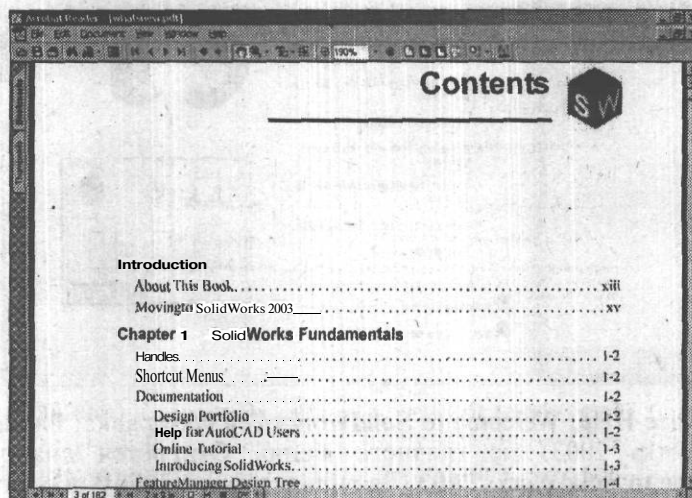


6. Выберите **Help, Welcome to SolidWorks 2003** (Справка, Вас приветствует SolidWorks 2003) из главного меню. Откроется диалоговое окно **Welcome to SolidWorks 2003** (Вас приветствует SolidWorks 2003), которое появляется и при запуске программы. С помощью этого окна можно создать новый документ или открыть существующий, а также **получить** справку по SolidWorks.
7. Выберите **Help, Introducing SolidWorks** (Справка, Введение) из главного меню. В окне приложения Adobe Acrobat Reader откроется электронная книга **Introducing SolidWorks** (Введение), на 95 страницах которой пред-

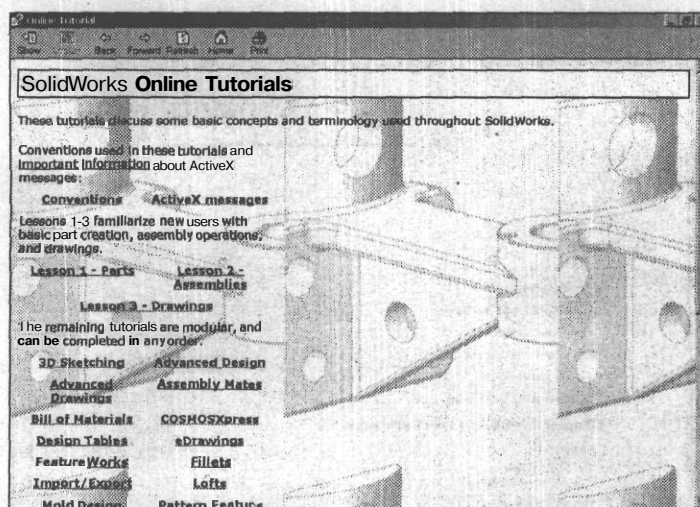


ставлено описание процесса **трехмерного** моделирования с иллюстрацией методов планирования моделей, **создания** деталей, построения сборок и создания чертежей.

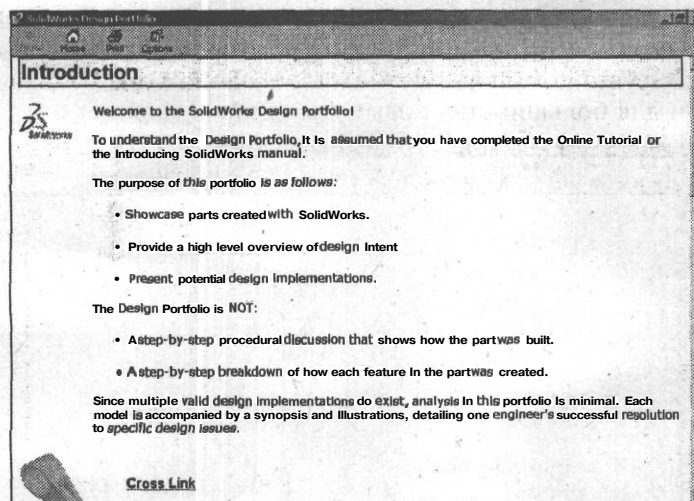
8. Выберите **Help, What's New Manual** (Справка, Новые возможности) из главного меню. В окне приложения Adobe Acrobat Reader откроется электронная книга **SolidWorks 2003, What's New** (SolidWorks 2003, Новые возможности), на **182** страницах которой содержится информация о новых функциональных возможностях SolidWorks с пошаговыми примерами для большинства новых функций.



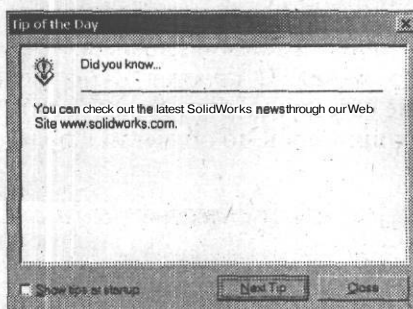
9. Выберите **Help, Online Tutorial** (Справка, Функциональные инструкции) из главного меню. Откроется окно **SolidWorks Online Tutorial** (Функциональные инструкции по SolidWorks), в котором представлен набор пошаговых примеров по обучению функциональным возможностям SolidWorks.



10. Выберите **Help, Design Portfolio** (Справка, Набор примеров) из главного меню. Откроется окно **SolidWorks Design Portfolio** (Набор примеров SolidWorks), в котором представлены примеры механических деталей, созданных программой SolidWorks, описан замысел проекта и показаны способы возможной реализации конструкций.



11. Выберите **Help, Tip of the Day** (Справка, Совет для новичков) из главного меню. Откроется окно **Tip of the Day** (Совет для новичков), в котором содержится набор полезных советов по работе с программой SolidWorks.



Что дальше?

В этой главе вы познакомились с рабочей средой программы SolidWorks. Рассмотрели структуру главного окна, основные его элементы, в том числе главное меню и панели инструментов. Познакомились с широкими возможностями справочной системы SolidWorks.


В следующей главе вы научитесь работать с документами SolidWorks, открывать, сохранять, осуществлять импорт документов из других приложений и экспортировать документы, выводить их на печать. Узнаете назначение области диспетчеров, изучите возможности представления деталей в различной форме, а также познакомитесь с тем, как изменять их **внешний** вид и ориентацию.

Работа с документами SolidWorks 2003


Программа SolidWorks 2003 работает с тремя типами документов, которые имеют разные файловые расширения. Это документы детали (**.sldprt**), сборки (**.sldasm**) и чертежа (**.slddrw**). В данной главе мы познакомимся с тем, как работать с документами SolidWorks 2003, в том числе как открывать и сохранять существующий документ, редактировать форму представления модели, выводить их на печать, а также осуществлять импорт и экспорт документов.

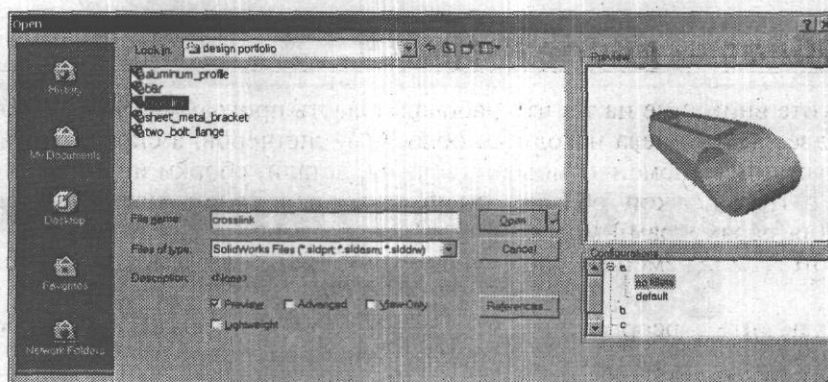
3.1. Открытие документа SolidWorks 2003




Чтобы открыть документ **SolidWorks**, выполните одно из следующих действий:

- Выберите **Open Document** (Открыть документ) в диалоговом окне **Welcome to SolidWorks 2003** (Вас приветствует SolidWorks 2003);
- Нажмите кнопку  **Open** (Открыть) панели инструментов **Standard** (Стандартная);
- Выберите команду **File, Open** (Файл, Открыть) из главного меню;
- Нажмите **Ctrl+O**.

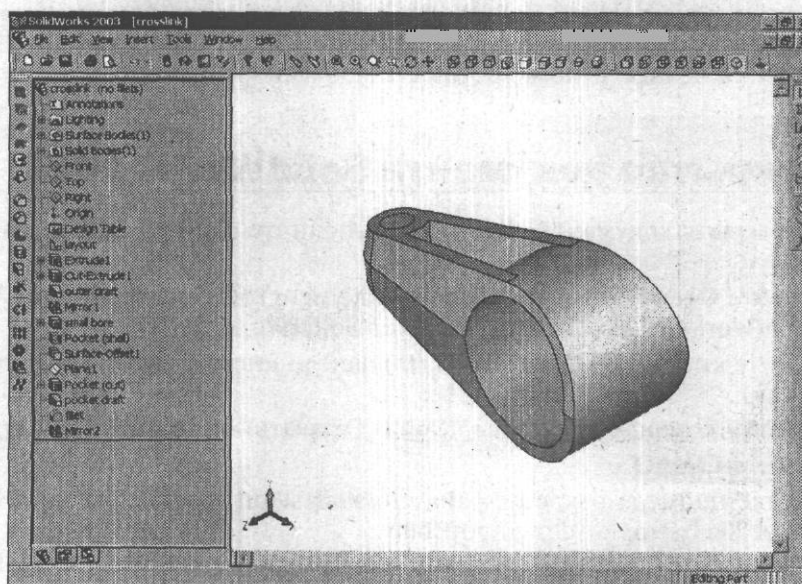
В качестве примера откроем файл **crosslink.sldprt**, расположенный в папке **\SolidWorks 2003\samples\design portfolio**.

1. Нажмите кнопку  **Open** (Открыть) панели инструментов **Standard** (Стандартная) или выберите **File, Open** (Файл, Открыть) из главного меню.
2. В диалоговом окне **Open** (Открыть) выберите параметр **Preview** (Предварительный просмотр), задайте:
 - **Look in: (Путь:)** — **/SolidWorks 2003/samples/design portfolio**;
 - **File name** (Имя файла) — **crosslink**;
 - **Files of type** (Тип файлов) — **SolidWorks Files (*.sldprt, *.sldasm, *.slddrw)**,и нажмите **Open** (Открыть).



Различным типам документов SolidWorks соответствуют разные значки:  для детали (расширение **.sldprt**),  для сборки (расширение **.sldasm**) и  для чертежа (расширение **.slddrw**).

- Документ детали **crosslink.sldprt** откроется в главном окне SolidWorks.




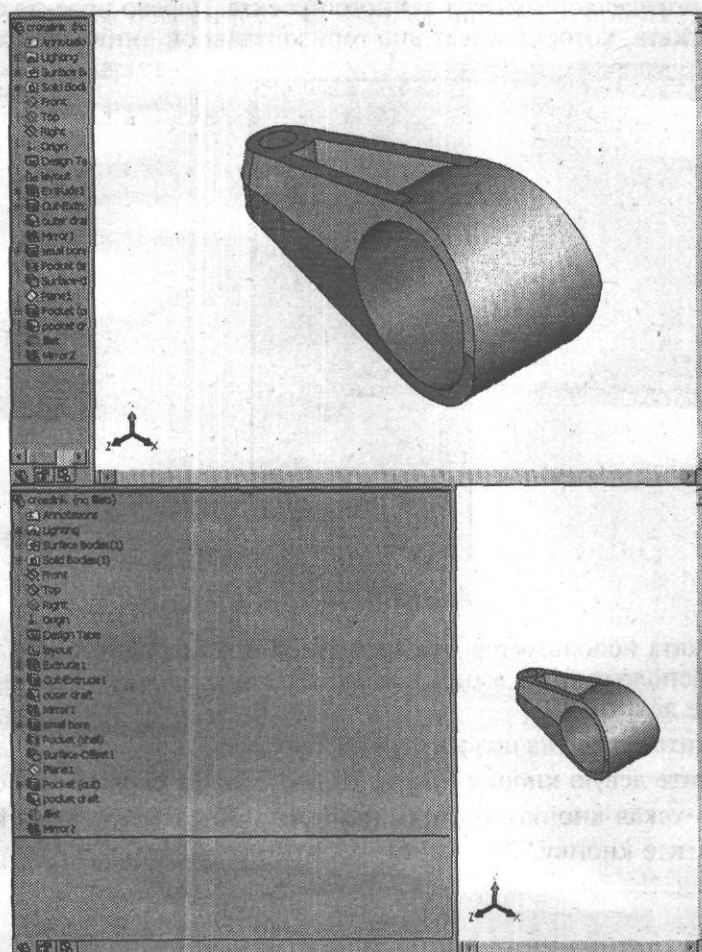
Открыть документ можно также перетягиванием файла из окна **Windows Explorer** (Проводника Windows) на главное окно SolidWorks 2003. Чтобы это сделать, наведите курсор на требуемый файл в окне **Windows Explorer** и нажмите левую кнопку мыши. Удерживая кнопку в нажатом состоянии, переведите курсор на окно SolidWorks и отпустите кнопку мыши. Требуемый файл откроется в окне SolidWorks 2003.

3.2. Область диспетчеров

Обратите внимание на то, что рабочая область программы SolidWorks поделена на две части. Слева находится область диспетчеров, а справа — графическая область. Все элементы модели (эскизы, детали, сборки и **чертежи**) размещаются в графической области, а область диспетчеров предназначена для управления параметрами модели.

Для того чтобы изменить соотношение размеров областей, сделайте следующее:

1. Наведите курсор мыши на вертикальную полосу, разделяющую диспетчерскую и графическую области.
2. Как только форма курсора примет вид , нажмите левую кнопку мыши.
3. Не отпуская кнопки, перетяните линию на новое место.
4. Отпустите кнопку мыши. Соотношение между диспетчерской и графической областями изменено.



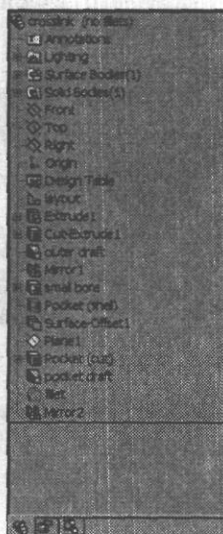
В области диспетчеров расположено несколько вкладок. Здесь расположены окна диспетчера конструктивных элементов, диспетчера свойств, диспетчера конфигураций, а также диспетчеры дополнительных модулей (например, визуализации или анимации).

Диспетчер конструктивных элементов


Диспетчер конструктивных элементов (**FeatureManager**) представляет собой место, в котором записывается замысел проекта построения модели, называемый деревом проекта. В его состав всегда входят такие элементы:

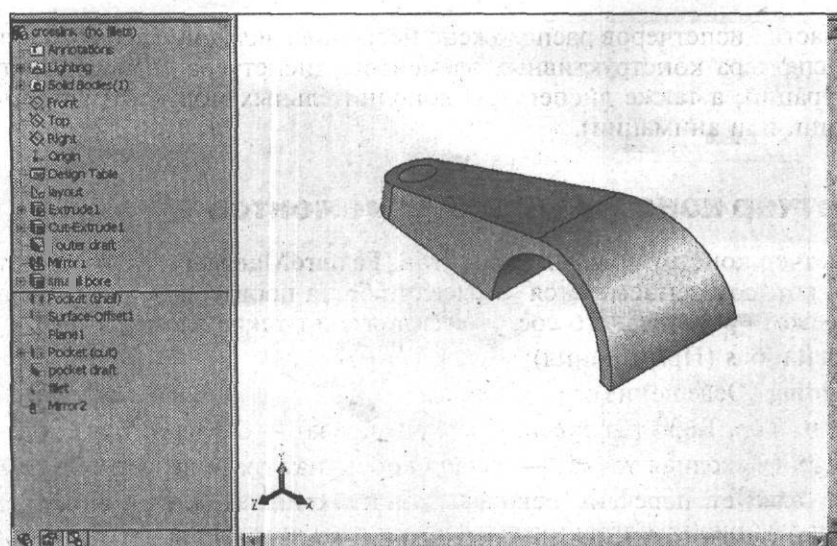
- **Annotations** (Примечания);
- **Lighting** (Освещение);
- **Front, Top, Right** (Спереди, Сверху, Справа) — базовые плоскости;
- **Origin** (Исходная точка) — начало координат графической области.

Далее следует перечень эскизов, конструктивных элементов, элементов вспомогательной геометрии (осей и плоскостей), последовательность выполнения которых определяет замысел данного проекта. Дерево проекта оканчивается полосой отката, которая имеет вид горизонтальной линии желтого цвета.



Полоса отката используется для временной отмены одного или нескольких элементов, расположенных в нижней части дерева проекта. Для примера выполните такие действия:

1. Наведите курсор на полосу отката. Форма курсора примет вид руки .
2. Нажмите левую кнопку мыши. Полоса отката окрасится в синий цвет.
3. Не отпуская кнопки, перетяните полосу до элемента **small bore**.
4. Отпустите кнопку.



Дерево проекта будет выполнено до полосы отката, что отображено в графической области. Погашенные элементы окрашены в серый цвет и в построении модели не участвуют.

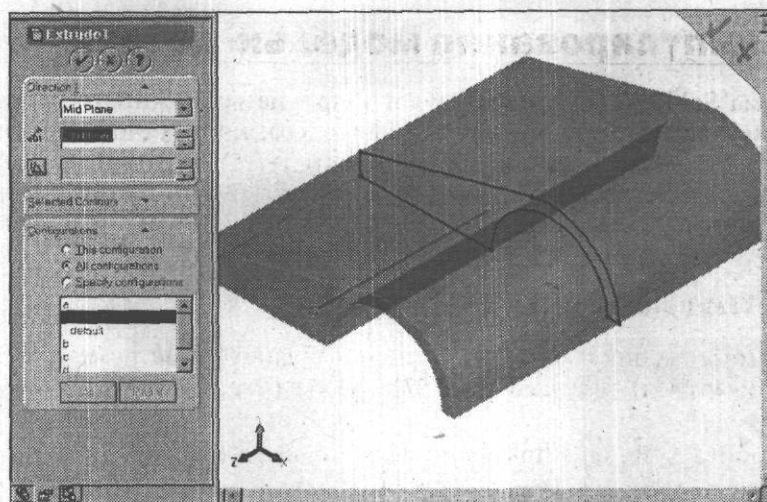


Допускается перетягивание элементов в дереве проекта, если это не приводит к возникновению **конфликтов** из-за нарушений причинно-следственных связей.

Диспетчер свойств

Диспетчер свойств (**PropertyManager**) конструктивных элементов позволяет настраивать параметры каждого из элементов, расположенных в дереве проекта **FeatureManager** (Диспетчера конструктивных элементов). Выполните следующее:

1. Выберите элемент **Extrude1** и нажмите правую кнопку мыши.
2. Выберите **Edit Definition** (Редактировать определение) из контекстного меню.
3. В диспетчерской области отобразится Диспетчер свойств элемента **Extrude1**, а в графической области — результат использования данного конструктивного элемента.

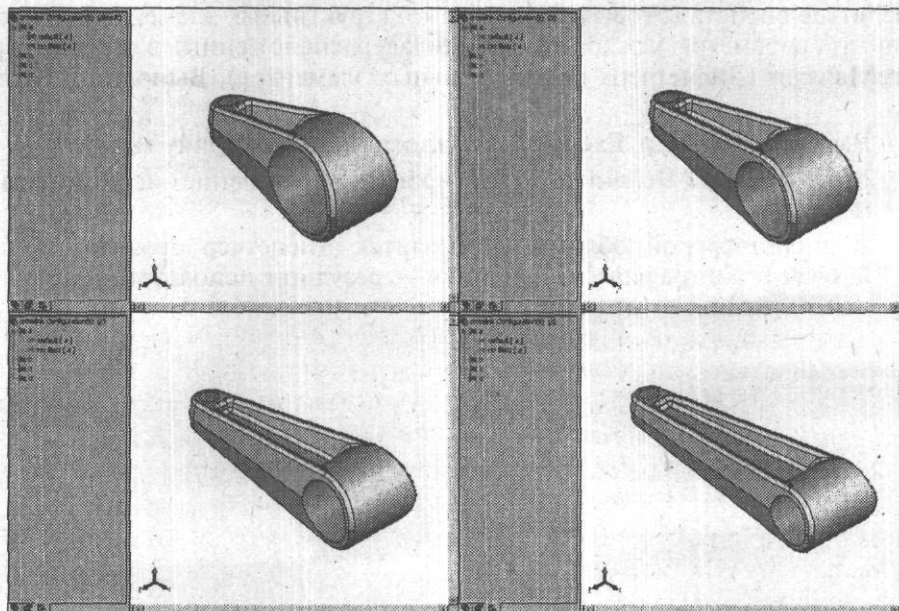


Каждый конструктивный элемент имеет свои собственные настройки параметров. Некоторые из них будут рассмотрены в следующих главах этой книги.

Диспетчер конфигурации

Диспетчер конфигурации (**ConfigurationManager**) предназначен для выбора текущей конфигурации модели. Так как программа SolidWorks построена по принципу задания размеров, то при сохранении общего замысла проекта можно задавать различные наборы размеров, создавая, таким образом, целое семейство деталей, на базе общего дерева проекта.


Выберите последовательно конфигурации а, б, с и d.



3.3. Манипулирование моделью детали



Программа **SolidWorks** предоставляет широкие возможности манипулирования моделью детали. Ее можно **представить** в различных стандартных проекциях (спереди, справа, сверху, изометрия и так далее), перемещать (панорамировать) и вращать в графическом окне, масштабировать. Рассмотрим некоторые из возможных представлений модели.

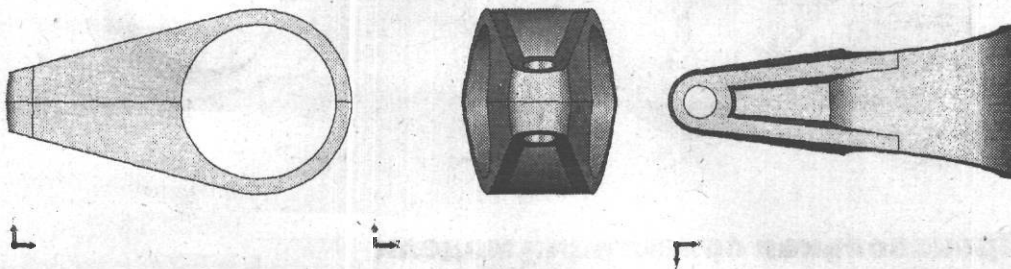
Стандартные ориентации модели

1. Нажмите кнопку **Я) Open** (Открыть) панели инструментов **Standard** (Стандартная) или выберите **File, Open** (Файл, Открыть) из главного меню.
2. Откройте файл **crosslink.sldprt**, если он еще не открыт.
3. Нажмите кнопку  **Front** (Вид спереди) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды), выберите **View, Orientation** (Вид, Ориентация) или нажмите **SpaceBar** (Пробел), а затем **Front** (Вид спереди) из контекстного меню **Orientation** (Ориентация).




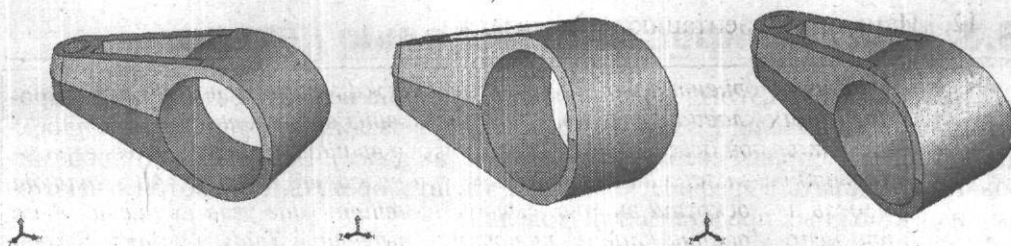
*Панель инструментов **Standard Views** (Стандартные виды) предлагает инструменты для представления эскиза, модели или сборки в любом стандартном виде. Панель включает восемь инструментов, назначение которых описано в Приложении С.*

4. Нажмите последовательно кнопки  **Left** (Вид слева),  **Top** (Вид сверху) или выберите соответствующие команды из меню диалогового окна **Orientation** (Ориентация).





Кроме шести стандартных двумерных видов модель можно представить в одном из трех предварительно определенных трехмерных видов.

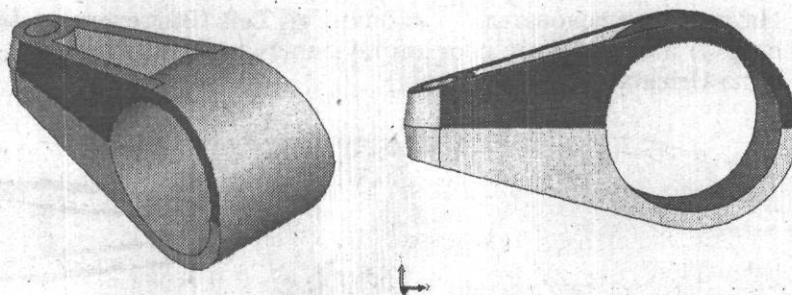
5. Нажмите **SpaceBar** (Пробел), а затем **Trimetric** (Триметрия) из меню диалогового окна **Orientation** (Ориентация).
6. Нажмите **SpaceBar** (Пробел), а затем **Dimetric** (Диметрия) из меню диалогового окна **Orientation** (Ориентация).
7. Нажмите кнопку  **Isometric** (Изометрия) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).



Isometric, Dimetric и Trimetric являются различными ракурсами изометрии. Для **Isometric** наблюдение модели осуществляется вдоль диагонали куба, образованного осями системы координат. В этом случае углы между соседними осями одинаковы и составляют 120 градусов. Для **Dimetric** углы между осями **ZY** и **YX** равны 105 градусов, а угол **ZX** в основании — 150 градусов. Для **Trimetric** все углы разные: угол **ZY** равен 135 градусов, **YX** — 105 градусов, **ZX** — 120 градусов.

Еще одним полезным инструментом является выбор проекции, перпендикулярной выбранной плоскости или плоской грани.



8. Наведите курсор на плоскую наклонную грань модели. Форма курсора примет вид .
9. Щелчком левой кнопкой мыши выберите эту плоскость.
10. Нажмите кнопку  **Normal To** (Перпендикулярно поверхности) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).



Л

Произвольная ориентация модели

В программе SolidWorks предусмотрен механизм создания произвольных проекций вида модели.

11. Нажмите кнопку  **Rotate View** (Вращать вид) панели инструментов View (Вид) или выберите **View, Modify, Rotate** (Вид, Изменить, Вращать вид) из главного меню. Форма курсора примет вид .




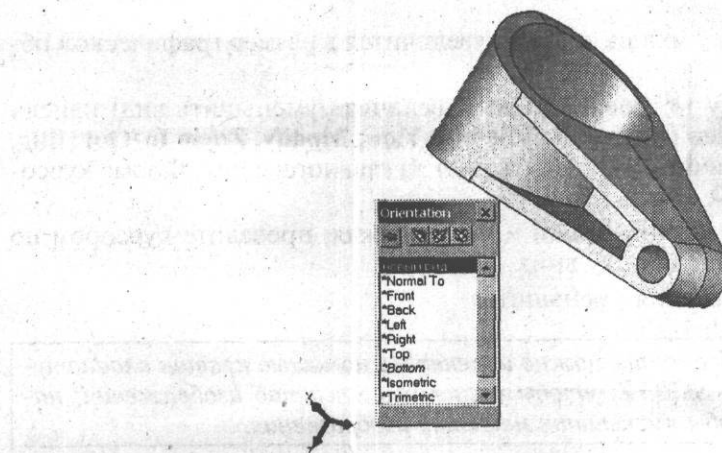
Панель инструментов **View** (Вид) управляет видом модели. Панель включает семнадцать инструментов, назначение которых описано в Приложении С.

12. Измените ориентацию вида модели.





Изменять ориентацию вида модели также можно с помощью клавиш навигации клавиатуры. Клавиши вверх/вниз вращают модель вдоль горизонтальной оси; клавиши влево/вправо вращают модель вдоль вертикальной оси; клавиши влево/вправо при нажатой клавише **Alt** вращают модель в плоскости экрана. Чтобы изменить шаг угла вращения вида при использовании **клавиш** навигации, выберите **Tools, Options, System Options, ViewRotation** (Инструменты, Параметры, Настройки пользователя, Вращение вида) из главного меню и задайте параметр **Arrow Keys** (Клавиши управления курсором). Описание настроек представлено в Приложении А.

13. Нажмите кнопку  **View Orientation** (Ориентация вида) панели инструментов **View** (Вид) или выберите **View, Orientation** (Вид, Ориентация) из главного меню, или нажмите SpaceBar (Пробел).
14. Нажмите кнопку **Я New View** (Новый вид) диалогового окна **Orientation** (Ориентация).
15. Введите имя вида «новый вид» в диалоговом окне **Named View** (Именованный вид) и нажмите **OK**.
16. В меню диалогового окна **Orientation** (Ориентация) появился новый параметр «новый **ВИД**», который вы можете использовать в дальнейшей работе.



Панорамирование модели

17. Нажмите кнопку  **Previous View** (Предыдущий вид) панели инструментов **View** (Вид).
18. Нажмите кнопку **И Pan** (Панорамирование) панели инструментов **View** (Вид) или выберите **View, Modify, Pan** (Вид, Изменить, Панорамирование) из главного меню. Форма курсора примет вид .
19. Переместите деталь в графической области окна.



*Изменять местоположение (панорамирование) модели можно с помощью клавиш навигации клавиатуры. Перемещение осуществляется клавишами влево/вправо/вверх/вниз при нажатой клавише **Ctrl**.*





20. Нажмите кнопку **Я Zoom to Fit** (Изменить в размер экрана) панели инструментов **View** (Вид) или выберите **View, Modify, Zoom to Fit** (Вид, Изменить, Изменить в размер экрана) из главного меню.
21. Вид модели детали вернется в исходное положение.



*Изменить вид детали в размер экрана можно нажатием клавиши **F** клавиатуры.*


Масштабирование модели

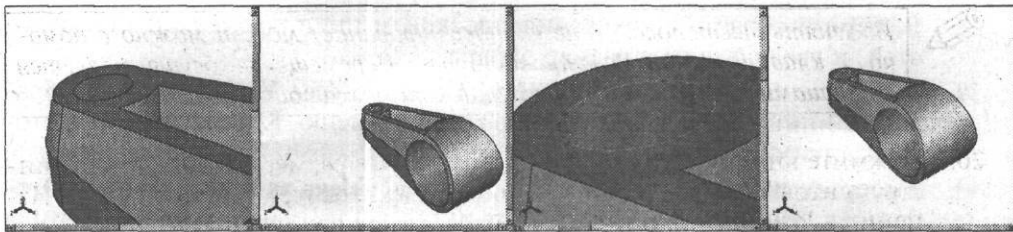
Программа SolidWorks предлагает инструменты для плавного масштабирования детали, а также увеличения масштаба выбранной области или элемента модели. Выполним такие действия.

22. Нажмите кнопку  **Zoom to Area** (Увеличить область вида) панели инструментов **View** (Вид) или выберите **View, Modify, Zoom to Area** (Вид, Изменить, Увеличить область вида) из главного меню. Форма курсора примет вид .
23. Нажмите левую кнопку мыши и выберите рамкой интересующую область детали.
24. Отпустите кнопку мыши, и рамка увеличится в размер графической области.
25. Нажмите кнопку  **Zoom In/Out** (Увеличить/уменьшить вид) панели инструментов **View** (Вид) или выберите **View, Modify, Zoom In/Out** (Вид, Изменить, Увеличить/уменьшить вид) из главного меню. Форма курсора примет вид .
26. Нажмите левую кнопку мыши и, не отпуская, проведите курсором по графическому окну сверху вниз.
27. Масштаб изображения уменьшится.



*Масштаб изображения можно изменять с помощью клавиш клавиатуры. Нажмите **Shift+Z**, чтобы увеличить масштаб изображения; нажмите **Z**, чтобы уменьшить масштаб изображения.*

28. Нажмите клавишу **Esc**, чтобы отменить действие текущего инструмента.
29. Выберите кромку отверстия модели детали.
30. Нажмите кнопку  **Zoom to Selection** (Увеличить выбранный элемент) панели инструментов **View** (Вид) или выберите **View, Modify, Zoom to Selection** (Вид, Изменить, Увеличить выбранный элемент) из главного меню.
31. Вид отверстия увеличится в размер графического окна.
32. Нажмите клавишу **F**, чтобы изменить вид в размер экрана. Результаты выполненных манипуляций показаны на рисунке.



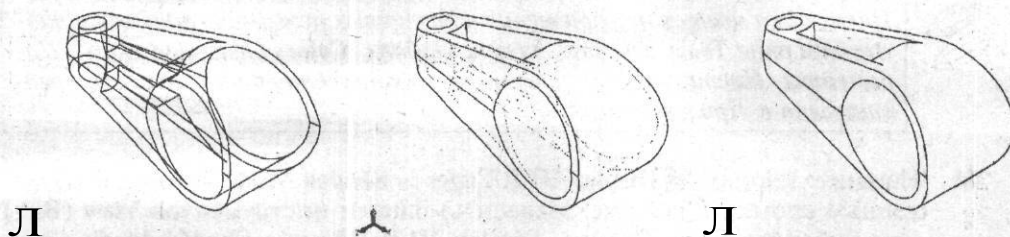
3.4. Формы представления модели

В программе SolidWorks 2003 модель можно представить различными способами. Рассмотрим некоторые из них,


Каркасное представление модели

При каркасном представлении модель отображается тонкими линиями на однородном фоне (например черными линиями на белом фоне).

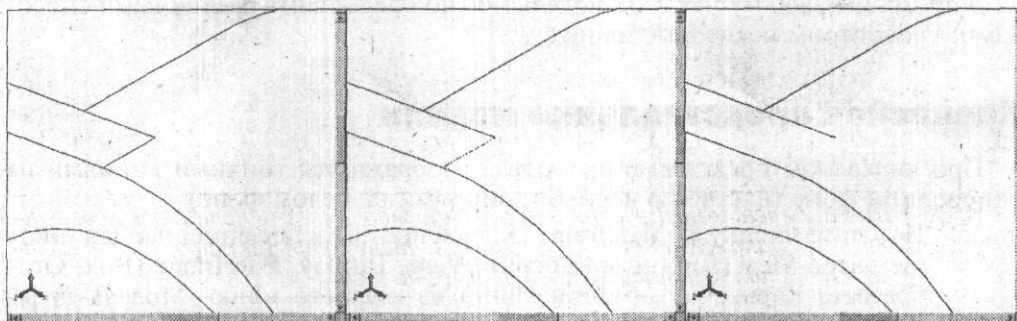
33. Нажмите кнопку  **Wireframe** (Каркасное представление) панели инструментов **View** (Вид) или выберите **View, Display, Wireframe** (Вид, Отобразить, Каркасное представление) из главного меню. Модель представлена каркасом из однородных линий.
34. Нажмите кнопку  **Fast HLV/HLR** (Быстрое изображение в режимах невидимые линии) для ускорения отображения детали.
35. Нажмите кнопку  **Hidden Lines Visible** (Невидимые линии пунктиром) панели инструментов **View** (Вид) или выберите **View, Display, Hidden Lines Visible** (Вид, Отобразить, Невидимые линии пунктиром) из главного меню. Невидимые линии модели показаны пунктирной линией.
36. Нажмите кнопку  **Hidden Lines Removed** (Скрыть невидимые линии) панели инструментов **View** (Вид) или выберите **View, Display, Hidden Lines Removed** (Вид, Отобразить, Скрыть невидимые линии) из главного меню. **Невидимые** линии модели не отображаются.



Можно управлять отображением кромки перехода плоской **поверхности** в цилиндрическую.


37. Нажмите кнопку  **Zoom to Area** (Увеличить область вида) панели инструментов **View** (Вид) или выберите **View, Modify, Zoom to Area** (Вид, Изменить, Увеличить область вида) из главного меню.

38. Выберите область сопряжения плоской и цилиндрической поверхностей, и увеличьте ее в размер экрана.
39. Выберите параметр **View, Display, Tangent Edges Visible** (Вид, Отобразить, Линии перехода видимы) из главного меню. Кромка перехода отображается сплошной линией.
40. Выберите параметр **View, Display, Tangent Edges as Phantom** (Вид, Отобразить, Линии перехода штрих пунктиром) из главного меню. Кромка перехода показана **штрих-пунктирной** линией.
41. Выберите параметр **View, Display, Tangent Edges Removed** (Вид, Отобразить, Скрыть линии перехода) из главного меню. Кромка перехода не отображена.



Окрашенное представление модели

Программа SolidWorks 2003 предоставляет широкие возможности отображения модели детали в цвете. При этом достигается ощущение объема модели и улучшается ее пространственное восприятие.

42. Нажмите кнопку  **Shaded** (Закрасить) панели инструментов **View** (Вид) или выберите **View, Display, Shaded** (Вид, Отобразить, Закрасить) из главного меню.
43. Модель детали окрасится в цвет, установленный по умолчанию.



*Настройка цветов отображения в различных режимах задается в диалоговом окне **Tools, Options, System Options, Colors** (Инструменты, Параметры, Настройки пользователя, Цвета). Описание настроек представлено в Приложении А.*

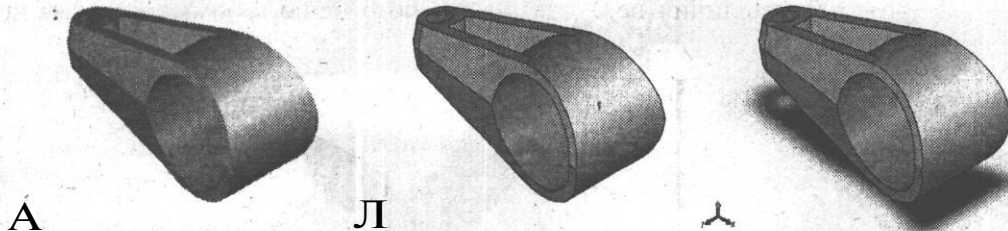
44. Нажмите кнопку  **Display HLR Edges in Shaded Mode** (Отобразить удаленные кромки в режиме Закрасить) панели инструментов **View** (Вид) или выберите **View, Display, Display HLR Edges in Shaded Mode** (Вид, Отобразить, Удаленные кромки в режиме Закрасить) из главного меню.
45. Кромки модели теперь выделены цветом.
46. Нажмите кнопку  **Shadows in Shaded Mode** (Тени в режиме Закрасить) панели инструментов **View** (Вид) или выберите **View, Display, Shadows in Shaded Mode** (Вид, Отобразить, Тени в режиме Закрасить) из главного меню.

Shadows in Shaded Mode (Вид, Отобразить, Тени в режиме Закрасить) из главного меню.

47. Представление модели приобрело объемный вид.





Включение тени замедляет выполнение динамических операций, таких как панорамирование, вращение, масштабирование и так далее. Поэтому тень желательно использовать после выполнения с моделью всех манипуляций.

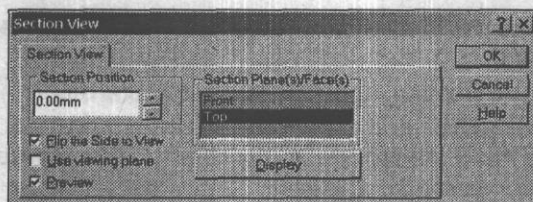


*При изменении положения или размера модели **тень** остается неизменной. Для наложения тени, отключите **тень**, отредактируйте расположение детали, а затем вновь включите тень.*

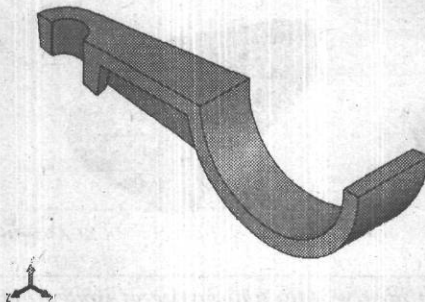
Специальные виды представления модели

Кроме каркасного и окрашенного представления, программа SolidWorks 2003 предоставляет ряд дополнительных возможностей представления детали. Это отображение детали в перспективе, в разрезе, кодировании кривизны поверхностей модели цветом или полосами. Рассмотрим наиболее интересные возможности.




48. Нажмите кнопку  **Shadows in Shaded Mode** (Тени в режиме Закрасить) панели инструментов **View** (Вид) или выберите **View, Display, Shadows in Shaded Mode** (Вид, Отобразить, Тени в режиме Закрасить) из главного меню, чтобы отменить отображение тени под моделью.
49. Нажмите кнопку  **Section View** (Разрез) панели инструментов **View** (Вид) или выберите **View, Modify, Section View** (Вид, Изменить, Разрез) из главного меню.
50. В диалоговом окне **Section View** (Разрез) выберите параметры **Flip the Side to View** (Отображать другую сторону) и **Preview** (Предварительный просмотр), задайте:
 - **Section Plane(s)/Face(s)** (Плоскости/поверхности разреза) — **Front** (Спереди) и **Top** (Сверху);
 - **Section Position** (Положение разреза) — 0.00 мм,
 и нажмите **OK**.

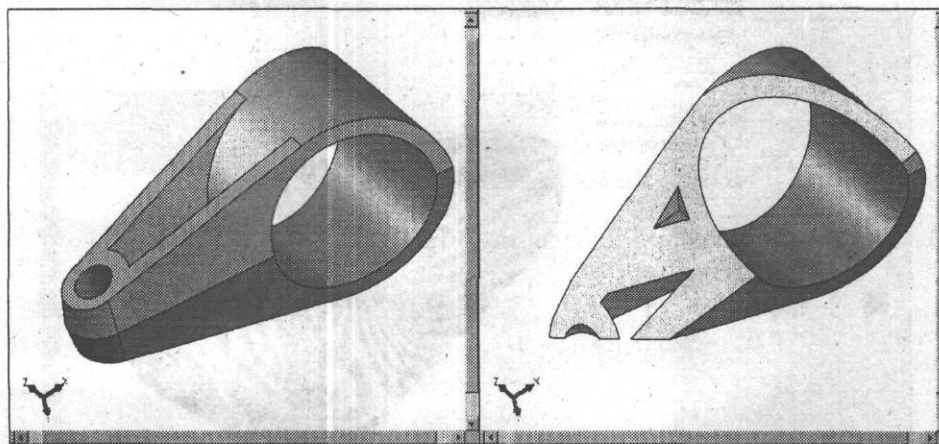


51. Деталь разрезана по плоскостям **Front** (Спереди) и **Top** (Сверху).








Можно задать смещение каждой из плоскостей разреза параметром **Section Position** (Положение разреза), или использовать плоскости, созданные самостоятельно. Можно также разрезать деталь по плоскости экрана.

52. Нажмите кнопку  **Section View** (Разрез) панели инструментов **View** (Вид) или выберите **View, Modify, Section View** (Вид, Изменить, Разрез) из главного меню.
53. Отображение детали возвратится к первоначальному виду.
54. Нажмите кнопку  **Rotate View** (Вращать вид) панели инструментов **View** (Вид) или выберите **View, Modify, Rotate** (Вид, Изменить, Вращать вид) из главного меню.
55. Измените положение детали.
56. Нажмите кнопку  **Section View** (Разрез) панели инструментов **View** (Вид) или выберите **View, Modify, Section View** (Вид, Изменить, Разрез) из главного меню.
57. В диалоговом окне **Section View** (Разрез) выберите параметры **Use viewing plane** (Использовать плоскость наблюдения) и **Preview** (Предварительный просмотр), задайте:
 - **Section Position** (Положение разреза) — 5.00 мм, и нажмите **OK**.
58. Деталь разрезана по плоскости экрана.



Для настройки положения разреза воспользуйтесь кнопкой **Display** (Отобразить). В этом случае деталь в графическом окне перерисовывается без выхода из диалогового окна **Section View** (Разрез).

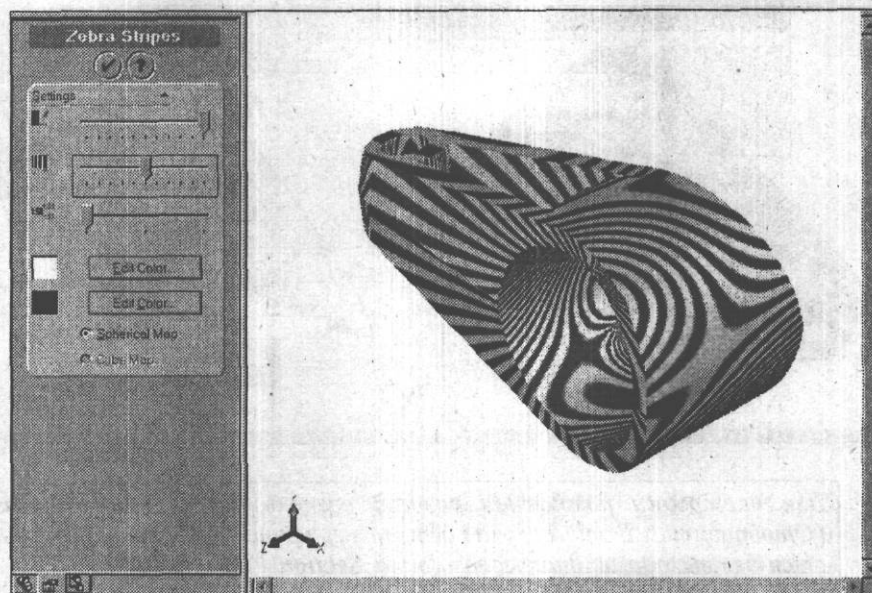
Если поверхность детали обладает кривизной, которая мало заметна при использовании стандартных видов, ее можно подчеркнуть с помощью чередующихся темных и светлых полос.

59. Нажмите кнопку  **Section View** (Разрез) панели инструментов **View** (Вид) или выберите **View, Modify, Section View** (Вид, Изменить, Разрез) из главного меню.
60. Нажмите кнопку  **Isometric** (Изометрия) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
61. Вид отображения детали вернется к исходному виду.
62. Выберите **View, Display, Zebra Stripes** (Вид, Отобразить, Черно-белые полосы) из главного меню.
63. В Диспетчере свойств **Zebra Stripes** (Черно-белые полосы) задайте;
 -  **Number of Stripes** (Количество полос) — максимально возможное;
 -  **Width of Stripes** (Ширина полос) — средняя;
 - **Stripe Accuracy** (Точность полос) — минимально возможная,
 и нажмите  **OK**.



При выборе белого цвета полос или фона, вместо него используется текущий цвет детали.


64. Рельеф поверхности детали стал более выпуклым.



Включение специальных видов представления детали осуществляется в разделе главного меню View, Display (Вид, Отобразить), а редактирование их параметров — в разделе View, Modify (Вид, Изменить). Специальные виды представления детали могут использоваться одновременно.

3.5. Сохранение документов SolidWorks 2003

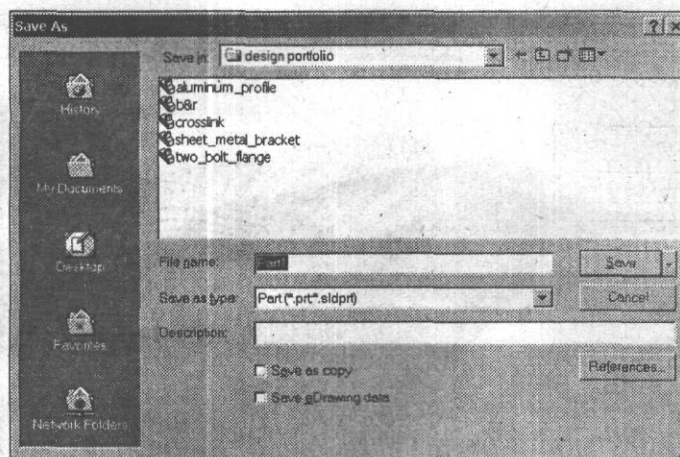
Во время работы документ SolidWorks сохраняется автоматически через заданный интервал времени. Чтобы при завершении работы сохранить документ, выполните одно из следующих действий:

- Нажмите кнопку  Save (Сохранить) панели инструментов Standard (Стандартная);
- Выберите File, Save (Файл, Сохранить) из главного меню;
- Нажмите **Ctrl+S**.



*Настройка времени автоматического сохранения задается параметром Save auto recover info every <> changes (Сохранять информацию для автоматического восстановления каждые 0 изменений), при выборе вкладки Tools, Options, System Options, **Backups** (Инструменты, Параметры, Настройки пользователя, Резервные копии) из главного меню.*

При первом сохранении документа появится диалоговое окно Save As (Сохранить как).



В последующем, при сохранении документа будут использоваться выбранные путь и имя файла.

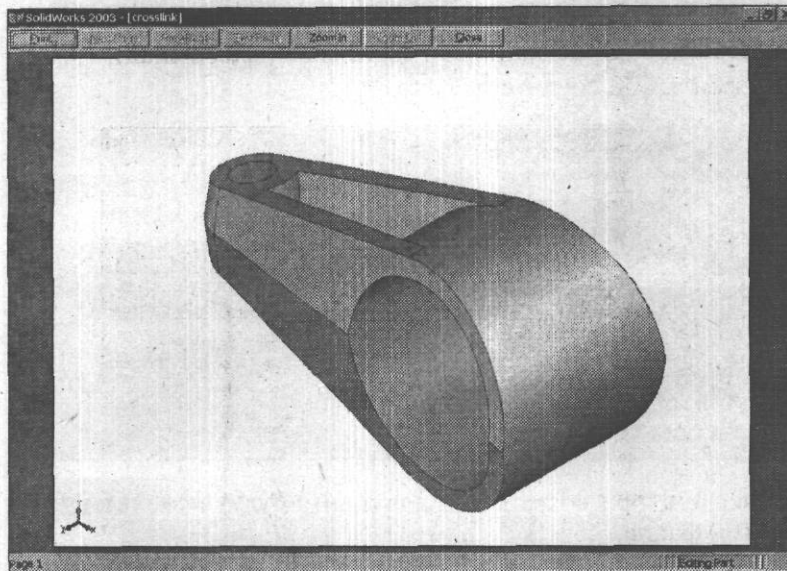


Если требуется сохранить файл под другим именем с целью создания нового документа, на базе существующего, выберите параметр **Save as copy** (Сохранить как копию) и задайте другое имя файла. В противном случае, если данный файл присутствует в сборке, ссылки на него будут заменены ссылками на новый файл, что может привести к нежелательным последствиям.

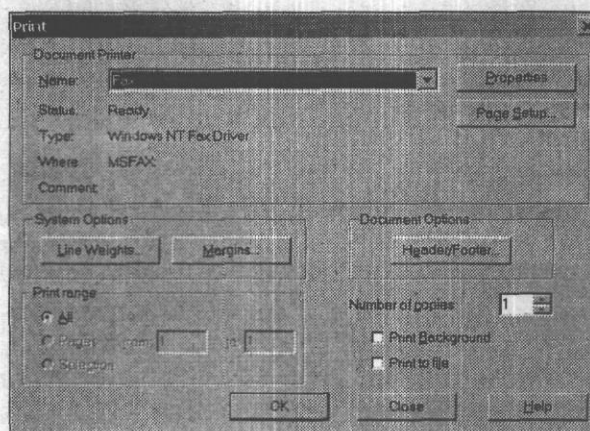
3.6. Вывод документов SolidWorks 2003 на печать

Вывод документов на печать, по сравнению с другими программами проектирования (например, AutoCAD или PCAD), чрезвычайно прост. Для этих целей программа SolidWorks 2003 использует средства операционной системы Windows. Для вывода на печать документа **crosslink.sldprt**, с которым мы работали на протяжении всей главы, выполним такие действия.

1. Нажмите кнопку **Print Preview** (Предварительный просмотр) панели инструментов **Standard** (Стандартная) или выберите **File, Print Preview** (Файл, Предварительный просмотр) из главного меню. На экране появится графическое окно с текущим видом детали.



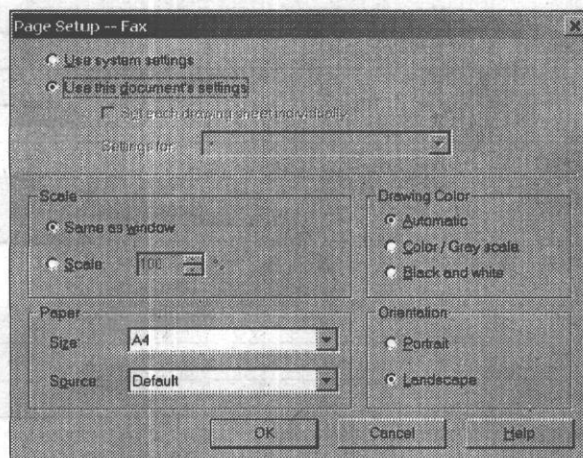
2. Нажмите кнопку **Print** (Печать).



Вызвать диалоговое окно **Print** (Печать) можно непосредственно нажатием кнопки **Print** (Печать) панели инструментов **Standard** (Стандартная), или выбором **File, Print** (Файл, Печать) из главного меню, или нажатием **Ctrl+P**.

3. В диалоговом окне **Print** (Печать) нажмите **Page Setup** (Параметры страницы).
4. В диалоговом окне **Page Setup** (Параметры страницы) выберите параметр **Use this document's settings** (Использовать настройки этого документа), задайте:
 - **Scale** (Масштаб) — **Same as window** (Окно);
 - **Drawing Color** (Цвет чертежа) — **Automatic** (Автоматический);

- **Paper Size** (Размер бумаги) — A4;
- **Orientation** (Ориентация) — **Landscape** (Альбомная), и нажмите **OK**.



Диалоговое окно **Page Setup** (Параметры страницы) можно вызвать из главного меню выбором **File, Page Setup** (Файл, Параметры страницы).

5. Возвратившись в диалоговое окно **Print** (Печать), задайте:
 - **Name:** (Имя:) — имя принтера из списка;
 - **Properties** (Свойства) — настройте, если необходимо, свойства принтера;
 - **Document Options** (Параметры документа) — если необходимо, нажмите **Header/Footer** (Колонтитулы) и определите требуемые параметры;
 - **Number of Copies:** (Число копий:) — -требуемое число копий, и нажмите **OK**.
6. Вывод документа на печать завершен.

3.7. Импорт/экспорт документов SolidWorks 2003

В программе SolidWorks 2003 предусмотрены широкие возможности взаимодействия с различными приложениями двумерного и **трехмерного** проектирования. Доступные методы преобразования данных для документов SolidWorks из различных приложений представлены в таблице.

Приложение	Детали		Сборки		Чертежи	
	Импорт	Экспорт	Импорт	Экспорт	Импорт	Экспорт
ACIS (*.sat)	X	X	X	X		
Autodesk Inventor (*.ipt)	X					
CADKEY (*.prt)	X		X			
Catia Graphics (*.cgr)	X	X	X	X		
DXF 3D (*.dxf)	X		X			
DXF/DWG (*.dxf, *.dwg)	X				X	X
eDrawing (*.eprt, *.easm, *.edrw)		X		X		X
HCG (Сжатые графические файлы) (*.hcg)		X		X		
HOOPS (*.hsf)		X		X		
IGES (*.igs, *.iges)	X	X	X	X		
JPEG (*.Jpg)		X		X		X
Mechanical Desktop (*.dxf, *.dwg)	X		X			
Parasolid (*.x_t, *.x_b, *.xmt_txt, *.xmt_bin)	X	X	X	X		
Pro/Engineer (*.prt, *.xpr, *.asm, *.xas)	X	X	X	X		
Solid Edge (*.par)	X					
STEP AP203/214 (*.step, *.stp)	X	X	X	X		
STL (*.stl)		X		X		
TIFF (*.tif)	X	X	X	X		X
Unigraphics II (*.prt)	X		X			
VDAFS (*.vda)	X	X				
Viewpoint (*.mts)		X		X		
VRML (*.wrl)	X	X	X	X		
RealityWave ZGL (*.zgl)		X		X		

Программой SolidWorks 2003 могут импортироваться и экспортироваться следующие типы файлов:

- **ACIS (*.sat):** Программа-переводчик ACIS импортирует файлы деталей или сборок ACIS как документы деталей и сборок SolidWorks и экспортирует файлы деталей или сборок SolidWorks как документы деталей и сборок ACIS. При экспорте деталей можно экспортировать грани или тела как отдельные файлы ACIS. Можно выбрать для экспорта только отдельные детали или узлы в дереве сборки. При выборе сборки автоматически выбираются все ее компоненты. Программа-переводчик ACIS не поддерживает порядок построения сборки.

- **Autodesk Inventor (*.ipt):** Дополнительный модуль. **Импортирует** файл детали Autodesk Inventor в файл детали SolidWorks. Импортированные файлы детали содержат только геометрию; элементы не поддерживаются. Поддерживаются версии Autodesk Inventor R5 или более ранние.
- **CADKEY (*.prt):** **Программа-переводчик** CADKEY интегрирована в программу SolidWorks и всегда доступна в группе Files of type (Тип файла) диалогового окна Open (Открыть). Программа-переводчик CADKEY® импортирует файлы деталей и сборок CADKEY как документы деталей и сборок SolidWorks. Программа-переводчик CADKEY поддерживает все версии CADKEY до версии 19 включительно.
- **CATIA (*.cgr):** Переводчик CGR загружается по умолчанию. Можно открывать детали или сборки CGR в SolidWorks. Файлы CGR содержат только графическую информацию и только для просмотра. Переводчик CATIA Graphics (CGR) экспортирует документы SolidWorks в графические файлы CATIA, которые просматриваются с помощью CATIA, CATweb и DMU Navigator. Можно экспортировать документы детали и сборки с помощью переводчика CGR. Переводчик CATIA Graphics **поддерживает** CATIA версии 5, выпуск 1-3.
- **DXF 3D (*.dxf):** Этот модуль импортирует информацию ACIS из файла DXF (если информация существует) в деталь SolidWorks. Если файл DXF содержит несколько тел или сборку, SolidWorks создает сборку. Поддерживаются разные программы, включая AutoCAD R14 и выше.
- **DXF/DWG (*.dxf, *.dwg):** **Программа-переводчик** DXF/DWG импортирует файлы DXF или DWG, включая файлы Mechanical Desktop, как документы детали или чертежа SolidWorks, исходя из параметров, установленных в Помощнике для импортирования DXF/DWG. Эта программа-переводчик также импортирует файлы DXF 3D без помощника. В документе чертежа можно импортировать геометрию на лист чертежа **или** в основную надпись чертежа. Импортируются объекты с листа или модели. Программа-переводчик DXF/DWG экспортирует только документы чертежей как файлы **.dxf** или **.dwg**. При экспортировании чертежа как файла **.dxf** или **.dwg** в новом файле используется масштаб листа чертежа. Все объекты на слоях (кромки, примечания, компоненты сборки и т.д.) экспортируются в указанный слой. Программа-переводчик DXF/DWG поддерживает импорт и экспорт объектов OLE через файлы DXF/DWG версии 13 и выше.
- **Сжатые графические файлы (*.hcg):** Этот модуль **с помощью** переводчика HCG экспортирует документы детали и сборки SolidWorks в упакованные, графические файлы (HCG). Файлы HCG, используемые CATIA® в **CATweb**, можно легко посылать по Интернету. Экспортированные файлы содержат только графическую информацию; файлы нельзя редактировать. Поддерживается CATIA версия 5, выпуск 3 и выше.
- **HOOPS(*.hsf):** Этот дополнительный модуль экспортирует документы деталей или сборок SolidWorks в файлы HOOPS (**.hsf**). Файлы HOOPS являются файлами **стримированной** графики, которые загружают детали по частям на **web-страницу**, что полезно при отображении больших файлов. Можно просматривать файлы HOOPS в Интернете, используя программу просмотра HOOPS, дополнительная информация о которой представлена на www.hoops3d.com.

- **IGES (*.igs, *.iges):** Программа-переводчик IGES может импортировать и экспортировать поверхности IGES и твердые тела BREP. Можно импортировать трехмерные кривые в файл IGES как элементы трехмерного эскиза. Программа-переводчик IGES экспортирует файлы деталей или сборок SolidWorks как документы деталей и сборок IGES. Детали и поверхности, экспортируемые в формат IGES, сохраняют свой цвет и отображаются в цвете в режиме **Shaded** (Закрасить). Программа-переводчик IGES может импортировать и экспортировать поверхности IGES и твердые тела BREP.
- **JPEG (*.jpg):** Программа-переводчик JPEG интегрирована в программу SolidWorks и всегда доступна в поле **Files of type** (Тип файла) диалогового окна **Save As** (Сохранить как). Программа-переводчик JPEG позволяет сделать снимок того, что отображается в графическом окне документа детали, сборки или чертежа SolidWorks, и сохранить как файл **.jpg**. Файл **.jpg** — это широко распространенный формат документов, который можно открыть большинством программ для просмотра картинок. Файл **.jpg** показывает только информацию из графического окна; панель инструментов и другие области окна SolidWorks при этом не отображаются.
- **Mechanical Desktop:** Программа-переводчик MDT интегрирована в программу-переводчик DXF/DWG и всегда доступна при выборе параметра **DXF (*.dxf)** или **DWG (*.dwg)** в поле **Files of type** (Тип файла) диалогового окна **Open** (Открыть). Программа-переводчик MDT поддерживает следующие версии MDT: MDT4.0 или выше (**MDT4.0** с Windows 2000 не поддерживается); MDT5.0 только с Windows 98, Windows 2000 или Windows NT (в системе Windows 98 должен быть установлен пакет **MDT5.0 Service Pack 1** или более поздней версии); MDT 6.0 только с Windows 98, Windows 2000, Windows Me или Windows NT 4.0 (с пакетом **Service Pack 5** или более поздней версии).
- **Parasolid (*.x_t, *.x_b):** Можно импортировать текстовые или двоичные файлы Parasolid в документы SolidWorks. Можно экспортировать документы детали и сборки SolidWorks в текстовые файлы Parasolid или двоичные файлы Parasolid. Текстовый и двоичный. SolidWorks поддерживает импорт и экспорт из Parasolid версии 13.0 и более ранних версий.
- **Pro/Engineer (*.prt, *.asm):** Можно импортировать файлы **Pro/ENGINEER** в SolidWorks и экспортировать документы SolidWorks в виде файлов **Pro/ENGINEER**. Можно использовать дополнительный модуль **SldTrans 1.0** для импорта файла детали или сборки из **Pro/ENGINEER** в документ детали или сборки SolidWorks. Импортируются атрибуты, элементы, эскизы и размеры детали **Pro/ENGINEER**. Если все элементы не поддерживаются, можно импортировать файл как твердое тело или как поверхность модели. Поддерживаются только версии от 17 до 20 **Pro/ENGINEER**. Для версий **ProE2000i** и выше, которые используют шифрование данных, перед импортированием данных необходимо их расшифровать с помощью приложений третьих фирм. Можно использовать дополнительную программу **SolidWorks Pro/E** для экспортирования документов детали или сборки SolidWorks в качестве файлов детали или сборки **Pro/ENGINEER**. Экспортированные файлы сохраняются как файлы **Pro/ENGINEER** версия 20.

- **Solid Edge (*.par):** Этот модуль импортирует информацию Parasolid детали Solid Edge в деталь SolidWorks. Импортируется только информация Parasolid; информация владельца детали Solid Edge не импортируется. Можно импортировать информацию Parasolid из деталей Solid Edge, включая текущую версию Solid Edge.
- **STEP (*.step):** Протокол приложения STEP AP203 поддерживается как для импорта, так и для экспорта. Можно экспортировать документы детали и сборки SolidWorks в файлы STEP. SolidWorks поддерживает экспорт единиц измерения длины документа детали или сборки в файл STEP AP203 или AP214. Можно импортировать файлы STEP в документы детали или сборки SolidWorks. Из файла AP214 STEP SolidWorks импортирует информацию о геометрии тела, цветах тела и граней, а также информацию о топологии. Остальные сведения AP214 в файле STEP опускаются. Для импорта поддерживаются Классы согласования 1, 2 (только данные поверхностей), 4, 5 и 6 протокола AP203. Для экспорта поддерживаются классы согласования 1, 4 и 6. Протокол приложения STEP AP214 поддерживается как для импорта, так и для экспорта.
- **STL (*.stl):** Поддерживается только экспорт. Можно экспортировать документы детали и сборки SolidWorks в формат STL. Формат STL предназначен для передачи данных в машины быстрого макетирования.
- **TIFF (*.tif):** Можно импортировать изображение TIFF и использовать его в качестве фона детали или сборки. Можно сохранить любой документ SolidWorks как изображение TIFF. Можно зафиксировать изображение в том виде, в каком оно появляется на экране, или же в окне предварительного просмотра печати. Для документов чертежей можно выбрать размер листа и коэффициент масштабирования.
- **Unigraphics II:** Модуль добавления SldUg 1.0 импортирует информацию Parasolid детали Unigraphics® II в документ детали или сборки SolidWorks. Импортируется только информация Parasolid; информация детали Unigraphics II не импортируется. Можно импортировать сжатые файлы Unigraphics II. Можно импортировать детали и сборки Unigraphics II версии 10 и последующих версий.
- **VDAFS (*.vda):** VDAFS — это нейтральный формат файла для обмена данными геометрии поверхности. Можно экспортировать или импортировать документы детали или сборки SolidWorks в файлы VDAFS.
- **Viewpoint (*.mts):** Можно экспортировать документы детали и сборки SolidWorks в формат Viewpoint (.mts). Файл Viewpoint можно просмотреть по Интернету с помощью программы Viewpoint. Файлы Viewpoint содержат упакованную геометрию модели. Переводчик Viewpoint (MTS) создает файл .mtx в формате XML. Этот файл — анимация и файл атрибутов модели. Экспортированные файлы содержат только графическую информацию; редактировать их нельзя. Поддерживается Viewpoint версия MTS3.
- **VRML (*.wrl):** Файлы VRML можно использовать для отображения трехмерной графики по сети Интернет. При импортировании файлов VRML выполняется попытка соединения многоугольников VRML в твердотельный элемент. В импортированном файле отсутствуют контурные поверхности; все поверхности являются плоскими. При экспортировании в файл

VRML программа учитывает значение параметра **View, Display, Section View** (Вид, Отобразить, Разрез). Если параметр **Section View** (Разрез) включен, то в файл VRML выводится только видимая геометрия. Этим действие программы отличается от сохранения в файл **IGES, STEP, Parasolid** или **ACIS**. Поддерживается VRML версия 1.

- **ZGL (*.zgl)**: Можно экспортировать документы детали и сборки SolidWorks в RealityWave формат ZGL. После экспорта документа, необходимо сохранить файл ZGL в базу данных RealityWave (**VizStream Server**). Файл ZGL преобразуется в **стримерный** формат RealityWave и файл можно просмотреть в Интернете с помощью программы RealityWave. Экспортированные файлы содержат только графическую информацию; редактировать их нельзя. Поддерживается RealityWave версия 2.0.

Импорт документов SolidWorks 2003

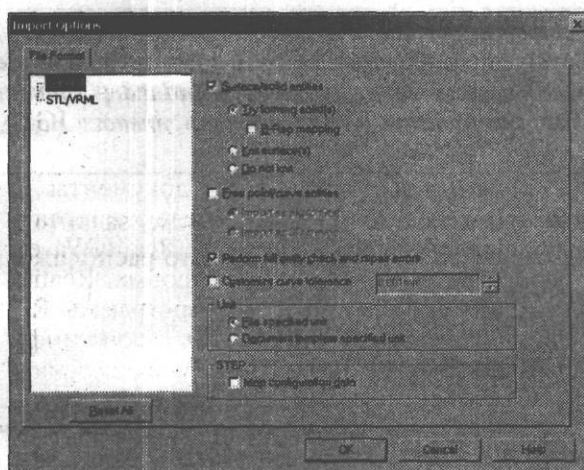
Порядок действий при импортировании документов других приложений в SolidWorks похож на **действия, совершаемые** при открытии документа SolidWorks. В качестве примера импортируем документ в формате IGES — **gasket.igs**.

1. Нажмите кнопку **И Open** (Открыть) панели инструментов **Standard** (Стандартная) или выберите **File, Open** (Файл, Открыть) из главного меню, или нажмите **Ctrl+O**.
2. В диалоговом окне **Open** (Открыть) задайте:
 - **Look in:** (Смотреть в:) — ***\SolidWorks 2003\samples\tutorial\importexport;**
 - **File name:** (Имя файла:) — **gasket.igs,**
 и нажмите **Options** (Параметры).

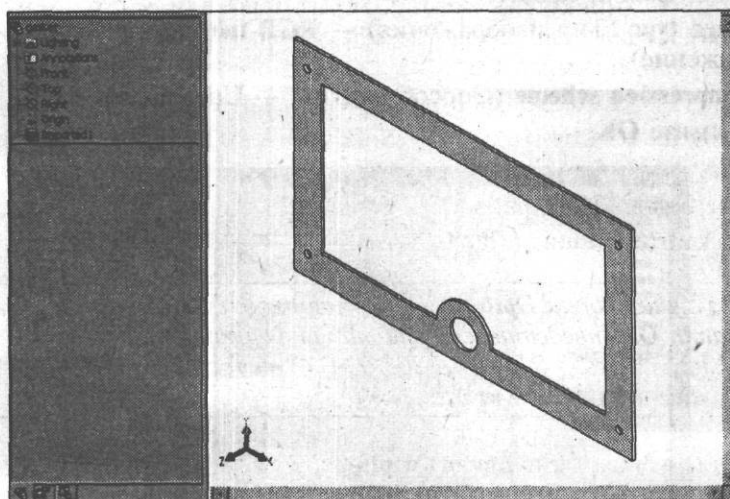


*Наличие кнопки **Options** (Параметр) зависит от импортируемого формата. Она представлена для таких форматов, как **ACIS (*.sat)**, **IGES (*.igs, *.iges)**, **STEP AP203/214 (*.step, *.stp)**, **STL (*.stl)**, **VDAFS (*.vda)** и **VRML (*.wrl)**.*

3. В диалоговом окне **Import Options, General** (Параметры импорта, Общие) выберите параметры **Surface/solid entities** (Элементы поверхности/твердого тела), **Try forming solid(s)** (Попытаться создать твердое тело), **Perform full entity check and repair errors** (Выполнять полную проверку элементов и коррекцию ошибок), **File specified unit** (Единицы измерений, заданные документом) и нажмите **OK**.



4. В диалоговом окне Open (Открыть) нажмите Open (Открыть).
5. Деталь gasket.igs импортирована в графическое окно SolidWorks.



Экспортирование документов SolidWorks 2003

Порядок действий при экспортировании документов SolidWorks в другие форматы похож на действия при сохранении документа SolidWorks. В качестве примера сохраним документ gasket импортированный из gasket.igs, в виде картинki gasket.tif.

6. Выберите File, Save As (Файл, Сохранить как) из главного меню.



Если документ **gasket** еще не был сохранен в виде документа SolidWorks, то для его экспортирования можно воспользоваться кнопкой **Save** (Сохранить) панели инструментов **Standard** (Стандартная), или командой **File, Save** (Файл, Сохранить) из главного меню, или нажатием **Ctrl+S**.

7. В диалоговом окне **Save As** (Сохранить как) задайте:

- **Save in:** (Сохранить в:) — укажите место расположения файла;
- **File name:** (Имя файла:) — **gasket**;
- **Save as type:** (Тип файла:) — **Tif (*.tif)**,

и нажмите **Options** (Параметры).

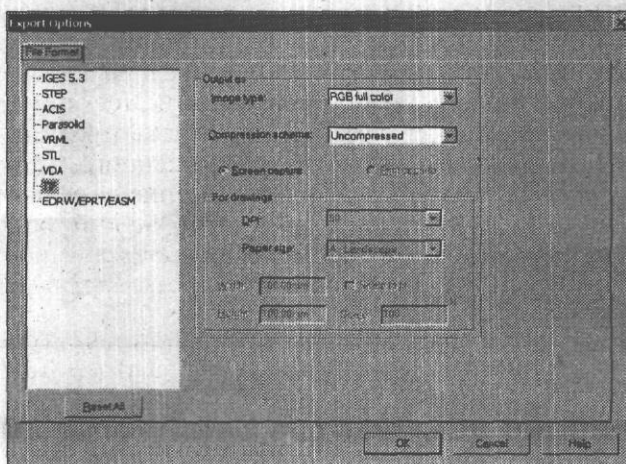


Кнопка **Options** (Параметры) доступна только при экспортировании в документы приложений, перечисленных в списке **File Format** (Форматы файлов) диалогового окна **Export Options** (Параметры экспорта).

8. В диалоговом окне **Export Options, File Format** (Параметры экспорта, Формат файла) задайте:

- **Image type** (Тип изображения) — **RGB full color** (Полноцветное изображение);
- **Compression scheme** (Способ сжатия) — **Uncompressed** (Без сжатия),

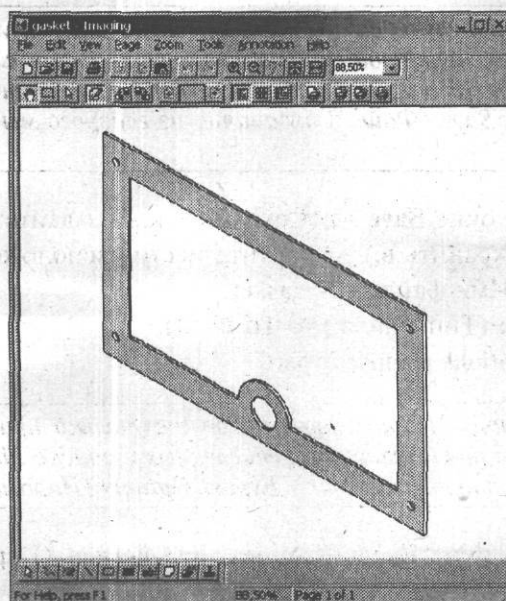
и нажмите **OK**.



Параметры настройки зависят от типа приложения, в которое экспортируется документ.

9. В диалоговом окне **Save As** (Сохранить как) нажмите **Save** (Сохранить).

10. Документ сохранен в виде картинки **gasket.tif** и может быть просмотрен любой программой для просмотра изображений (например, Imaging for Windows или ACDSee).



Что дальше?

В этой главе мы рассмотрели действия, выполняемые при открытии, сохранении и выводе на печать документов SolidWorks. Познакомились со структурой рабочей области, назначением диспетчерской и графической областей. Научились манипулировать моделью, включая представление ее в одной из стандартных проекций, а также любой произвольной, при помощи масштабирования, панорамирования и вращения модели. Рассмотрели различные виды представления модели, как **каркасного**, так и окрашенного, а также некоторые специальные виды, включая разрез модели и нанесение на ее поверхность двухцветных полос. Познакомились с широкими импортными/экспортными возможностями программы SolidWorks. Рассмотрели процесс импортирования документов других приложений в SolidWorks, а также экспортирования документов SolidWorks в другие приложения.

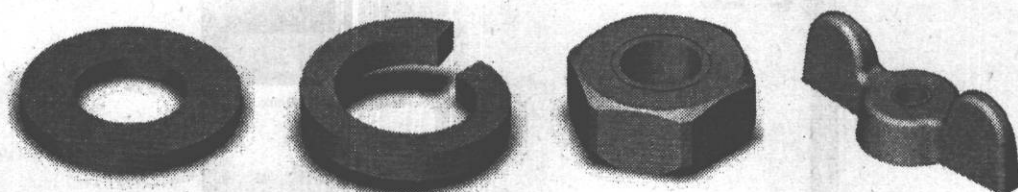
В следующей главе мы перейдем к непосредственному моделированию простых деталей с помощью программы SolidWorks 2003. Рассмотрим алгоритм построения моделей и познакомимся с некоторыми инструментами из огромного арсенала, предлагаемого программой.

Глава 4

Моделирование простых деталей

В предыдущих главах вы познакомились с программой **SolidWorks 2003**. Теперь мы можем приступить к моделированию деталей с помощью предоставляемых программой инструментов. В данной главе мы рассмотрим простые модели, которые дадут вам начальные навыки работы с программой и позволят познакомиться с техникой моделирования.

В качестве примера рассмотрим процесс создания нескольких простых моделей элементов крепления: шайбы, **гровера**, гайки, гайки-барашка. Документы рассматриваемых моделей можно найти на web-странице <http://www.binom-press.ru/books/solidworks.htm>.



В начале работы над любой моделью детали выполняются стандартные действия: запуск программы **SolidWorks 2003** (если она еще не запущена) и создание документа новой детали.


4.1. Создание документа новой детали

Для запуска программы нажмите кнопку **Start** (Пуск) панели задач Windows. Выберите **Programs, SolidWorks 2003, SolidWorks 2003** (Программы, **SolidWorks 2003**, **SolidWorks 2003**).

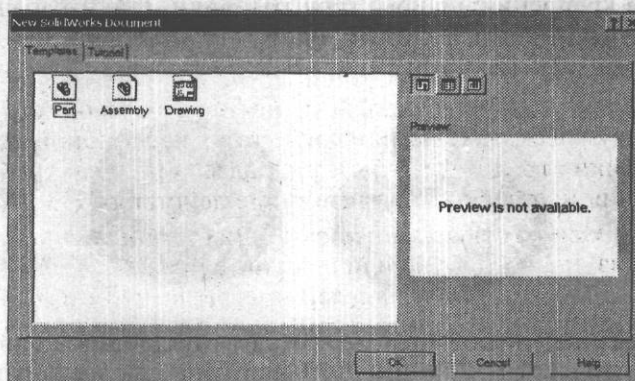
Появится главное окно **SolidWorks 2003** и окно **Welcome to SolidWorks 2003** (Вас приветствует **SolidWorks 2003**).



Иногда при запуске программы автоматически происходит пересылка в адрес **SolidWorks Corporation** log-файла выполняемых вами работ. Чтобы исключить это событие, выберите **Tools, Options, System Options, General** (Инструменты, Параметры, Настройки пользователя, Общие) и отключите параметр **Enable performance email** (Послать информацию об эффективности программы по электронной почте), установленный по умолчанию.

1. Создайте новый документ детали, выполнив одно из следующих действий:
 - выберите **New document** (Создать документ) в диалоговом окне **Welcome to SolidWorks 2003** (Вас приветствует SolidWorks 2003);
 - нажмите кнопку  **New** (Создать) панели инструментов **Standard** (Стандартная);
 - выберите команду **File, New** (Файл, Создать) из главного меню;
 - нажмите **Ctrl+N**.


Появится диалоговое окно **New SolidWorks Document** (Новый документ SolidWorks), содержащее две вкладки: **Templates** (Шаблоны) и **Tutorial** (Учебное пособие). На вкладке **Templates** (Шаблоны), открытой по умолчанию, вам предлагается три шаблона,  **Part** (Деталь),  **Assembly** (Сборка) и  **Drawing** (Чертеж). В окне **Preview:** (Предварительный просмотр:) отображается выбранный шаблон (если он есть).

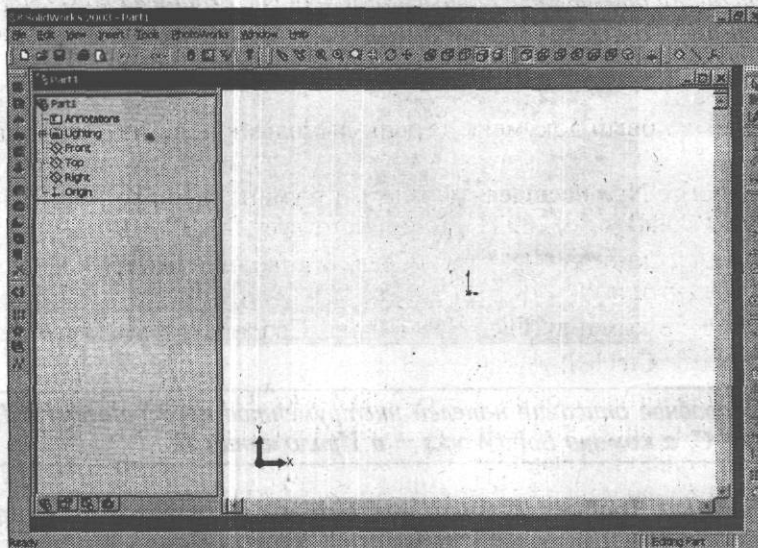


В окно можно добавлять вкладки с вновь созданными шаблонами.

Вы можете выбрать форму представления шаблонов в диалоговом окне. Возможны такие опции:

- Я Представление в виде крупных значков;
- В Представление в виде мелких значков;
- Я Представление в текстовом виде, включая информацию о размере и дате создания.

2. Выберите значок  **Part** (Деталь) вкладки **Templates** (Шаблоны) диалогового окна **New SolidWorks Document** (Новый документ SolidWorks), и нажмите **OK**.
3. Появится окно новой детали.



4.2. Настройки документа

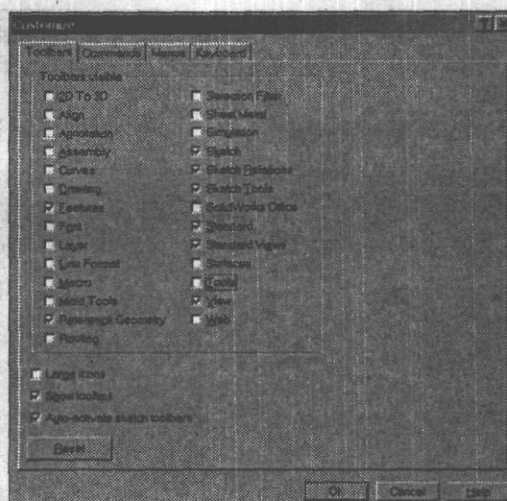
Перед началом работы необходимо выполнить настройку рабочего стола и параметров документа: панелей инструментов, масштабной сетки, шрифта, размеров, настройки горячих клавиш и так далее.

Для выполнения настроек выполните такие действия:

1. Выберите **View, Toolbars, Customize** (Вид, Панели инструментов, Настройка) из главного меню или щелкните правой кнопкой мыши по области главного меню или **панелей** инструментов и выберите **Customize** (Настройка) из контекстного меню.

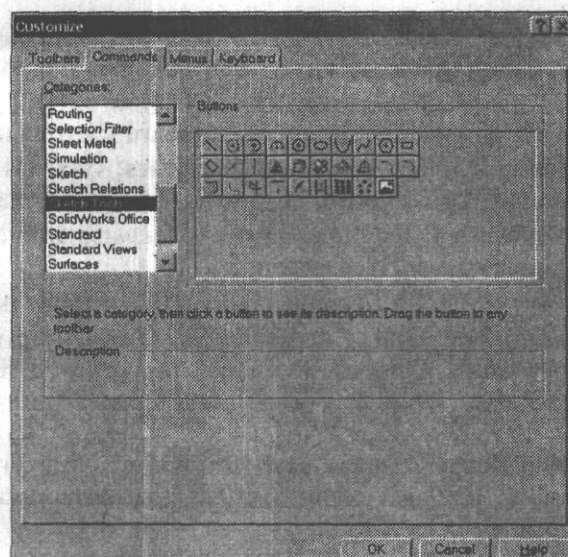



С помощью диалогового окна **Customize** (Настройка) можно управлять видимостью панелей инструментов (вкладка **Toolbars** (Панели инструментов)), содержанием активных панелей инструментов (вкладка **Commands** (Команды)), настраивать меню (вкладка **Menus** (Меню)) и создавать горячие клавиши, то есть присваивать командам комбинации клавиш клавиатуры (вкладка **Keyboard** (Клавиатура)).

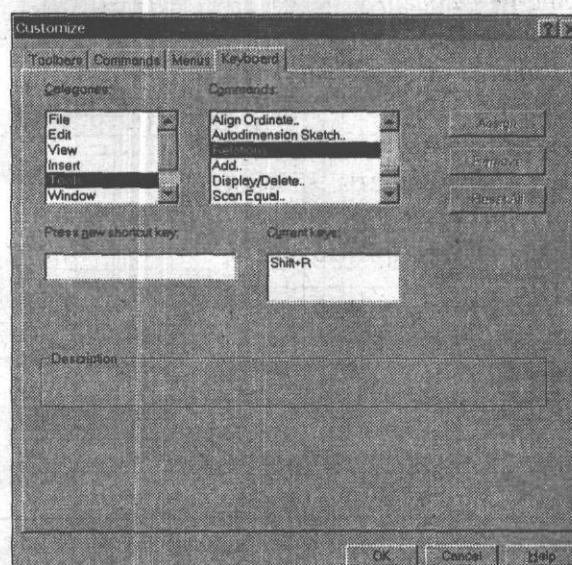


Подробное описание панелей инструментов представлено в Приложении С, а команд **SolidWorks** — в Приложении D.

2. Во вкладке **Toolbars** (Панели инструментов) диалогового окна **Customize** (Настройка) выберите параметры **Show tooltips** (Отобразить всплывающие подсказки) и **Auto-activate sketch toolbars** (Автоматическая активизация инструментов для эскиза), выберите панели инструментов (если они еще не выбраны):
 - **Features** (Элементы);
 - **Reference Geometry** (Справочная геометрия);
 - **Sketch** (Эскиз);
 - **Sketch Relations** (Взаимосвязи эскиза);
 - **Sketch Tools** (Инструменты эскиза);
 - **Standard** (Стандартная);
 - **Standard Views** (Стандартные виды);
 - **View** (Вид),
 и нажмите **OK**.
3. Во вкладке **Commands** (Команды) диалогового окна **Customize** (Настройка) выберите из списка панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза).

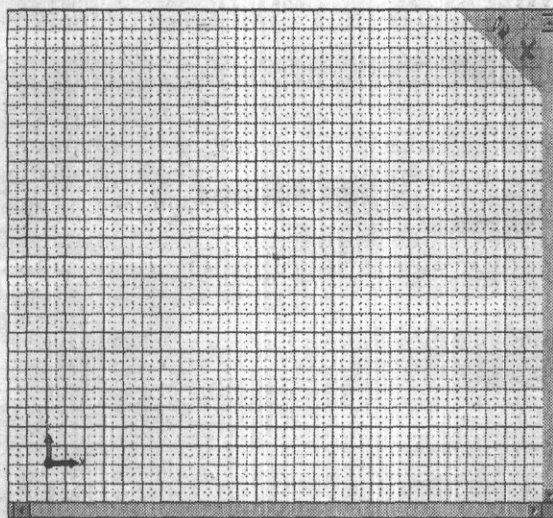


4. Перетяните значок  **Text** (Текст) на панель инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза).
5. Во вкладке **Keyboard** (Клавиатура) диалогового окна **Customize** (Настройка) выберите **Tools** (Инструменты) из списка **Categories** (Категории) и **Relations** (Взаимосвязи) из списка **Commands** (Команды).
6. Нажмите клавиши **Shift+R**, а затем **Assign** (Приписать) и **OK**.



Комбинация клавиш появилась в окне **Current keys** (Текущие сочетания клавиш). Теперь во время работы вам достаточно нажать **Shift+R**, чтобы выбрать инструмент **Sketch Relations** (Взаимосвязи эскиза).

7. Выберите **Tools, Options, Document Properties, Detailing** (Инструменты, Параметры, Свойства документа, Оформление) из главного меню.
8. Выберите стандарт проектирования **ISO** (или **GOST (ГОСТ)**) из раскрывающегося списка **Dimensioning Standard** (Чертежный стандарт).
9. Выберите **Tools, Options, Document Properties, Units** (Инструменты, Параметры, Свойства документа, Единицы измерений) из главного меню.
10. Выберите **Millimeters** (Миллиметры) из раскрывающегося списка **Linear units** (Линейные единицы измерений).
11. Введите цифру 2 в поле **Decimal Places** (Десятичные разряды).
12. Нажмите кнопку  **Grid** (Сетка) панели инструментов **Sketch** (Эскиз) или выберите **Tools, Options, Document properties, Grid/Snap** (Инструменты, Параметры, Свойства документа, Сетка/Привязка) из главного меню.
13. Выберите параметры **Display grid** (Отобразить сетку), **Dash** (Пунктиром), **Automatic scaling** (Автоматическое масштабирование) в группе **Grid** (Сетка) и задайте:
 - **Major grid spacing:** (Шаг между основными линиями сетки:) — 10 мм;
 - **Minor-lines per major:** (Число вспомогательных интервалов между главными линиями:) — 10.
14. Выберите параметры **Snap only when grid is displayed** (Привязать только когда отображена масштабная сетка) и **Snap to points** (Привязать по узлам сетки) в группе **Snap** (Привязать) и нажмите **OK**.



Отображение сетки управляется параметром **Display grid**. (Отобразить сетку). Чтобы **снять** сетку достаточно отменить выбор этого параметра.

15. Выберите **Tools, Options, System Options, General** (Инструменты, Параметры, Настройки пользователя, Общие) из главного меню.

16. Отмените выбор параметра **Use English language** (Использовать английский язык), если вы хотите отображать команды меню и инструментов на альтернативном языке, выбранном во время установки программы.
17. Выберите **Tools, Options, System Options, Drawings, Default Display Type** (Инструменты, Параметры, Настройки пользователя, Чертежи, Отображение по умолчанию) из главного меню.
18. Выберите параметры **Hidden Removed** (Скрыть невидимые линии) и **Fast HLR/HLV** (Быстрое изображение в режимах невидимые линии) в группе **Default display mode for new drawing views** (По умолчанию отобразить кромки в новых чертежных видах).
19. Выберите **Tools, Options, System Options, Sketch** (Инструменты, Параметры, Настройки пользователя, Эскиз) из главного меню.
20. Выберите параметр **Display entity points in part/assemblies sketches** (Отобразить точки элемента в эскизах деталей/сборки) и нажмите OK.



Подробное описание настроек пользователя представлено в Приложении А, а свойств документа — в Приложении В.

Выполнив минимально необходимые настройки, мы можем перейти непосредственно к моделированию деталей.

4.3. Создание модели шайбы

Процесс моделирования в **SolidWorks** похож на последовательность действий создания деталей с использованием различных инструментов и станков. Представьте себе, как бы вы создавали деталь в жизни, и постарайтесь составить последовательность выполняемых действий (например, взять прут, отрезать, снять фаску, просверлить отверстие, нарезать резьбу, выбрать фрезой паз, и так далее). Таким образом, вы получите **design tree** (дерево проекта), выполнение которого и приведет к созданию требуемой модели.

В этом разделе мы создадим модель шайбы под винт М4 с такими размерами:

- диаметр шайбы — 8.20 мм;
- толщина шайбы — 0.80 мм;
- диаметр отверстия — 4.20 мм.

Для работы нам понадобятся следующие панели инструментов:

- **Features** (Элементы);
- **Sketch** (Эскиз);
- **Sketch Tools** (Инструменты эскиза);
- **Standard Views** (Стандартные виды);
- **View** (Вид).

В процессе работы мы познакомимся с тем, как:

- Переходить в режим **Sketch** (Эскиз);
- Использовать объект эскиза **Circle** (Окружность);
- Использовать инструмент эскиза **Offset Entities** (Смещение элементов);

- Использовать конструктивный элемент **Extruded Boss/Base** (Вытянутая бобышка/основание);
- Наносить и редактировать размеры;
- Давать имена размерам, эскизам и элементам.

Сначала мы нарисуем эскиз проекции шайбы на горизонтальную плоскость, а затем вытянем проекцию в трехмерную модель. Итак, начинаем

Контурный эскиз шайбы

1. Выберите плоскость **Top** (Сверху) в дереве проекта **FeatureManager** (Диспетчера конструктивных элементов).




Если плоскость не была выбрана, то используется плоскость **Front** (Спереди) по умолчанию.

2. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз) или выберите **Insert, Sketch** (Вставка, Эскиз) из главного меню, чтобы перейти в режим рисования эскиза. Эскиз откроется на выбранной плоскости.



Панель инструментов **Sketch** (Эскиз) предоставляет инструменты для выбора, создания и изменения эскиза, а также управления масштабной сеткой. Панель включает шесть инструментов, назначение которых описано в Приложении С.




3. Нажмите кнопку  **Normal To** (Перпендикулярно выбранной плоскости) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды) или выберите **View, Orientation** (Вид, Ориентация) из главного меню и **Normal To** (Перпендикулярно выбранной плоскости) из контекстного меню.



Команда **View, Orientation** (Вид, Ориентация) дублируется клавишей **Spacebar** (Пробел).




Панель инструментов **Standard Views** (Стандартные виды) предлагает инструменты для представления эскиза, модели или сборки в любом стандартном виде. Панель включает восемь инструментов, назначение которых описано в Приложении С.

4. Нажмите кнопку  **Circle** (Окружность) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Entities, Circle** (Инструменты, Объекты эскиза, Окружность) из главного меню. Форма курсора со стрелки  изменится на .



Панель инструментов **Sketch Tool** (Инструменты эскиза) обеспечивает доступ к объектам и инструментам для создания эскиза или чертежа. Она состоит из меню **Объектов эскиза** и меню **Инструментов эскиза**. Инструменты объектов эскиза предназначены для создания отдельных объектов эскиза. Инструменты эскиза воздействуют на эскиз или отдельные его объекты. Панель включает двадцать девять инструментов, назначение которых описано в Приложении С.

5. Наведите курсор на исходную точку и, как только форма **курсора изменится** на , щелкните левой кнопкой мыши. Переместите курсор на некоторое расстояние от исходной точки и щелкните еще раз. Обратите внимание на надпись, расположенную выше и правее курсора. Она показывает радиус окружности в процессе **рисования**.



В **SolidWorks** возможно использование двух стилей рисования: **щелкнуть-потянуть** или **щелкнуть-щелкнуть**. Можно **нажать** на левую кнопку мыши и, удерживая ее в нажатом состоянии, перемещать курсор мыши. Окружность будет нарисована при отпуске кнопки. В противном случае необходимо дважды щелкнуть левой кнопкой мыши в центре окружности и на точке окружности.

По завершению рисования окружность окрашена в зеленый **цвет**, что указывает на то, что она находится в режиме выделения.

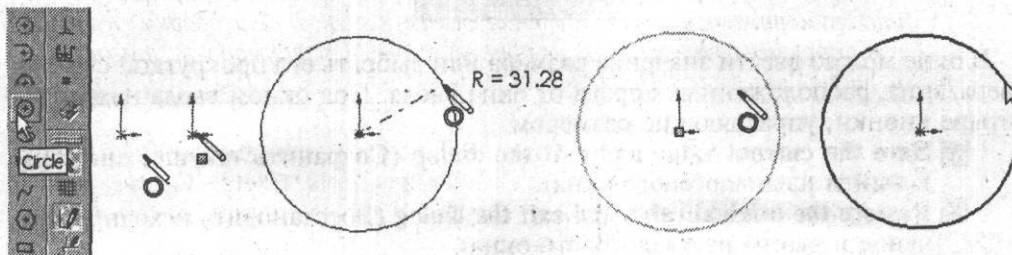


В **SolidWorks** с помощью цвета отображается текущее состояние отображения эскиза. По умолчанию используются такие следующие цвета:

- **черный цвет** — полностью определенный эскиз
- **синий цвет** — недоопределенный эскиз
- **красный цвет** — переопределенный эскиз
- **зеленый цвет** — **эскиз** в режиме редактирования

Завершением работы с эскизом считается окрашивание его в черный цвет. Только в этом случае можно переходить к следующему этапу.

6. Нажмите Esc. Цвет окружности изменится с зеленого на синий.



Для того чтобы в последующем данный эскиз можно было использовать для создания модели, он должен быть полностью определен. Это значит, что должны быть однозначно заданы его размеры и положение в пространстве относительно исходной точки. Для определения элементов эскиза используются инст-

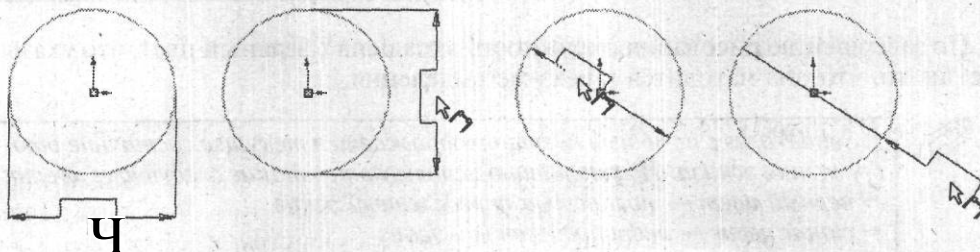
рументы **Dimension** (Размер) и **Add Relation** (Добавить взаимосвязь) панели инструментов **Sketch Relations** (Взаимосвязи эскиза).



Панель инструментов **Sketch Relations** (Взаимосвязи эскиза) предназначена для нанесения размеров и определения объектов эскиза. Панель включает пять инструментов, назначение которых описано в Приложении С.

Задание внешнего размера шайбы

7. Чтобы задать размер окружности, нажмите кнопку  **Dimension** (Размер) панели инструментов **Sketch Relations** (Взаимосвязи эскиза) или выберите **Tools, Dimensions, Parallel** (Инструменты, Размеры, Параллельный) из главного меню. Форма курсора со стрелки  изменится на Ц;
8. Наведите его на окружность и, как только окружность окрасится в красный цвет, а форма курсора изменится на , щелкните левой кнопкой мыши. Появится предварительный вид расположения размерных линий. Выберите удобный вид представления размера.



9. Щелкните левой кнопкой мыши еще раз. Появится диалоговое окно **Modify** (Изменить).



В окне можно ввести значение размера или выбрать его прокруткой стрелок вверх/вниз, расположенных справа от окна ввода. Под окном ввода находится четыре кнопки, управляющие размером:

- ☒ **Save the current value and exit the dialog** (Сохранить текущее значение и выйти из диалогового окна).
- ☒ **Restore the original value and exit the dialog** (Восстановить исходное значение и выйти из диалогового окна).

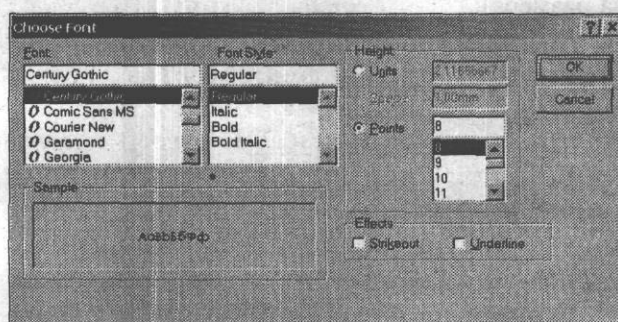
/// Regenerate the model with the current value (Регенерировать модель с учетом текущего значения).

Я Reset spin increment value (Определить величину инкремента размера).

10. Введите с клавиатуры значение 8.20 и нажмите кнопку . Размер появится в выбранном вами месте.
11. Нажмите клавишу F или выберите **View, Modify, Zoom to Fit** (Вид, Изменить, В размер экрана) из главного меню.



Если размер цифр слишком велик, выберите **Tools, Options, Document Properties, Annotations Font, Dimension** (Инструменты, Параметры, Свойства документа, Шрифт примечаний, Размер) из главного меню. Появится диалоговое окно **Choose Font** (Выбрать шрифт), в котором укажите требуемые параметры шрифта. Этот шрифт будет использоваться всеми размерами текущего документа.



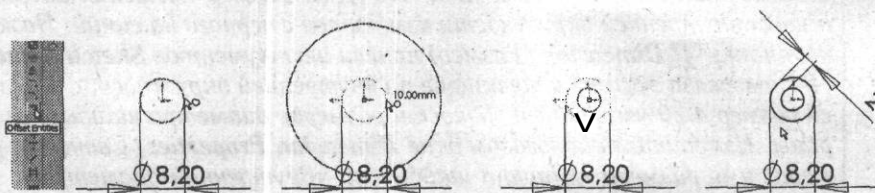
Эскиз отверстия в шайбе

12. Нажмите кнопку **Offset Entities** (Смещение объектов) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Tools, Offset Entities** (Инструменты, Инструменты эскиза, Смещение объектов) из главного меню.
13. Наведите курсор на окружность и, как только окружность окрасится в красный цвет, а форма курсора изменится на , щелкните левой кнопкой мыши.



Пункты 12 и 13 можно выполнять в любой последовательности.

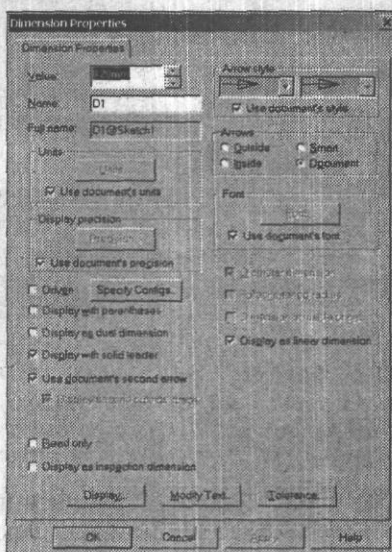
14. В Диспетчере свойств **Offset Entities** (Смещение объектов) выберите параметры **Reverse** (Реверс) и **Select chain** (Выбрать цепочку), задайте: **Offset Distance** (Расстояние смещения) — 2.00 мм, и нажмите **OK**.
15. Нажмите Esc, чтобы закрыть Диспетчер свойств **Dimension** (Размер).



Именованние размеров


Чтобы в процессе работы не возникало путаницы с безымянными размерами, эскизами и элементами, необходимо по мере создания давать им соответствующие имена. Для этого необходимо выполнить следующие действия.

16. Наведите курсор на внешний размер шайбы. Форма курсора изменится с  на , а рядом с ним появится подсказка в виде **D1@Sketch1**. Здесь **D1** имя текущего размера, а **Sketch1** — имя текущего эскиза. В Диспетчере свойств **Dimension** (Размер) выберите **More Properties** (Другие свойства) или щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Properties** (Свойства) из контекстного меню. Появится диалоговое окно **Dimension Properties** (Свойства размера).

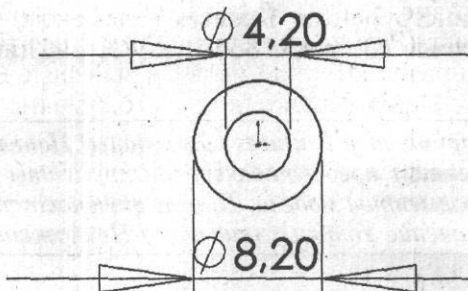


17. В поле **Name: (Имя:)** диалогового окна **Dimension Properties** (Свойства размера) введите имя «Наружный диаметр», и нажмите **Apply** (Применить), а затем **OK**.
18. Повторите эти действия для размера смещения. В поле **Name: (Имя:)** введите имя «Ширина шайбы».



Вы можете заменить размер ширины шайбы на внутренний диаметр. Для этого выделите диаметр смещения и нажмите клавишу **Del** (Удалить). На экране появится сообщение, предупреждающее вас о том, что удаление размера приведет к удалению из эскиза связанных со смещением взаимосвязей. Нажмите **Yes** (Да). Размер смещения исчезнет, а цвет внутренней окружности изменится с черного на синий. Нажмите кнопку  **Dimension** (Размер) панели инструментов **Sketch Relations** (Взаимосвязи эскиза) и щелкните по внутренней окружности. Появится размер **4.20 мм**, равный разности размеров диаметра шайбы и ее ширины. Измените в диалоговом окне **Dimension Properties** (Свойства размера) имя размера «Ширина шайбы» на «Внутренний диаметр».


19. Щелкните по имени **Sketch1 (Эскиз1)** в дереве проекта **FeatureManager** (Диспетчера конструктивных элементов) и нажмите клавишу F2.
20. Введите имя эскиза «Эскиз шайбы» и нажмите **ESC**. Теперь при наведении на внешний размер шайбы подсказка будет иметь вид *Внешний диаметр Эскиз - шайбы*.
21. Нажмите клавишу F или выберите **View, Modify, Zoom to Fit** (Вид, Изменить, В размер экрана) из главного меню.





Г



Вы можете изменить шрифт отдельного размера. Для этого щелкните по размеру, откройте диалоговое окно **Dimension Properties** (Свойства размера), и в группе **Font** (Шрифт) отмените параметр **Use document's font** (Использовать шрифт документа). Нажмите **Font** (Шрифт) и в диалоговом окне **Choose Font** (Выбор шрифта) установите параметры шрифта данного размера.

22. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз) или выберите **Insert, Sketch** (Вставка, Эскиз) из главного меню, чтобы закрыть эскиз.



Также эскиз можно закрыть с помощью **Confirmationcorner** (Угол подтверждения), который расположен в правом верхнем углу графической области. Если курсор имеет вид , эскиз закрывается с учетом всех изменений эскиза. Если курсор имеет вид , эскиз закрывается без учета изменений, внесенных в текущей сессии редактирования эскиза. Видимость уголка подтверждения задается параметром **Tool, Options, System Options, General, Enable Confirmation Corner** (Инструменты, Параметры, Настройки пользователя, Общие, Включить Угол подтверждения). Подробно настройки пользователя описаны в Приложении А.




Создание трехмерной модели шайбы

Превратим проекцию шайбы на плоскость в трехмерную модель. Для этого выполните такие действия.

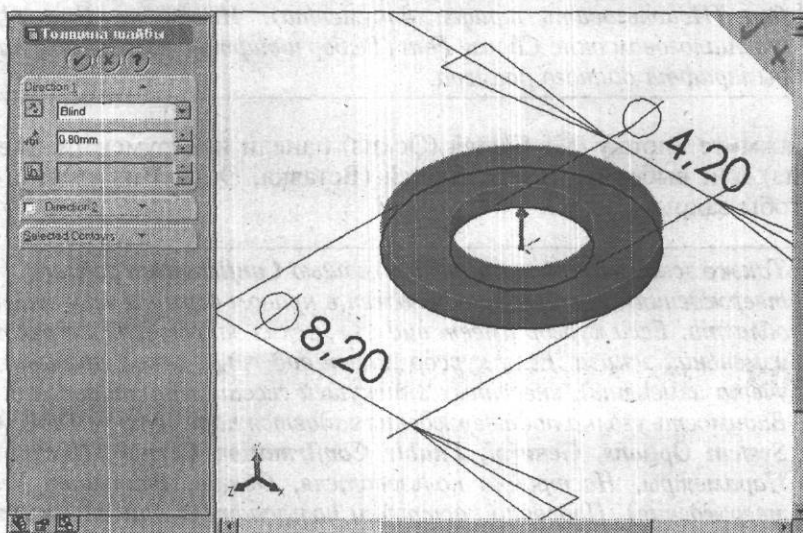
23. Нажмите кнопку  **Isometric** (Изометрия) панели инструментов **Standard View** (Стандартные виды) или нажмите клавишу **Backspace** (Пробел) и выберите **Isometric** (Изометрия) из контекстного меню.
24. Щелкните по значку , расположенному левее надписи «Эскиз шайбы» в дереве проекта **FeatureManager** (Диспетчера конструктивных элементов).
25. Нажмите кнопку  **Extruded Boss/Base** (Вытянутая бобышка/основание) панели инструментов **Features** (Элементы) или выберите **Insert, Boss/Base, Extrude** (Вставка, Бобышка/Основание, Вытянуть) из главного меню.




Панель инструментов **Features** (Элементы) Панель инструментов **Features** (Элементы) предоставляет инструменты для создания конструктивных элементов модели. Панель включает тридцать два инструмента, назначение которых описано в Приложении С.

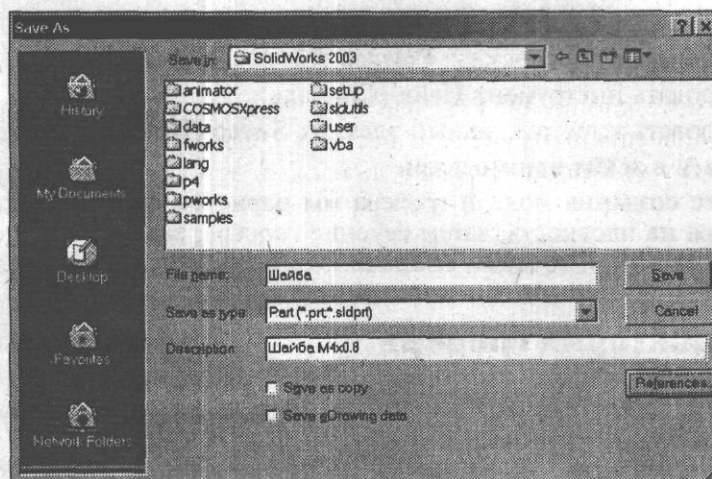
26. В Диспетчере свойств **Extrude** (Вытянуть) задайте:
 -  **Direction** (Направление) — **Blind** (На заданное расстояние);
 -  **Depth** (Глубина) — 0.80 мм,
 - и нажмите  **OK**.

В графической области будет показан предварительный вид элемента и направление вытягивания.

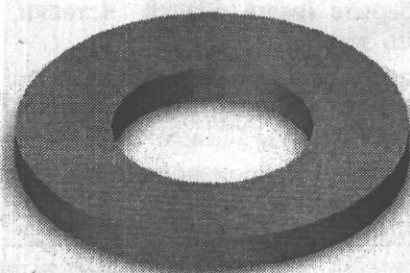


27. Нажмите клавишу **F** или выберите **View, Modify, Zoom to Fit** (Вид, Изменить, В размер экрана) из главного меню.
28. Щелкните по названию **Extrude1**, нажмите **F2** и введите имя «Шайба».
29. Нажмите кнопку  **Save** (Сохранить), или выберите **File, Save** (Файл, Сохранить), или нажмите **Ctrl+S**. В диалоговом окне **Save As** (Сохранить как) выберите папку для хранения файлов документов (например,

SolidWorks 2003, User), в поле File name: (Имя файла:) введите текст «Шайба», а в поле Description: (Описание:) текст «Шайба М4х0.8», и нажмите Save (Сохранить).



30. Мы создали модель шайбы и сохранили ее под именем «шайба.sldprt».



А

4.4. Создание модели гровера

Гровер представляет собой разрезную шайбу, которая предназначена для предотвращения самопроизвольного раскручивания гайки.

В этом разделе мы создадим модель гровера под винт М4 с такими размерами:

- диаметр гровера — 5.20 мм;
- диаметр отверстия — 4.20 мм;
- толщина гровера — 1.00 мм;
- смещение между торцевыми поверхностями гровера — 1.00 мм.

Для работы нам понадобятся следующие панели инструментов:

- **Features** (Элементы);
- **Sketch** (Эскиз);




- **Sketch Tools** (Инструменты эскиза);
- **Standard Views** (Стандартные виды);
- **View** (Вид).

В процессе работы мы познакомимся с тем, как:


- Использовать объект эскиза **Polygon** (Многоугольник);
- Использовать инструмент **Helix** (Спираль);
- Использовать конструктивный элемент **Sweep** (По траектории);
- Добавлять в эскиз взаимосвязи.


В процессе создания модели **гровера** мы **нарисуем** эскиз проекции осевой линии гровера на плоскость, затем сечение гровера, зададим смещение между начальной и конечной точками спирали и, в итоге, создадим модель гровера.

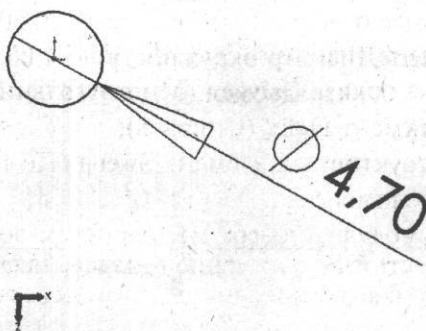
Эскиз траектории гровера


1. Создайте новый документ детали.
2. Выберите плоскость **Top** (Сверху).
3. Нажмите кнопку  **Normal To** (Перпендикулярно **выбранной** плоскости) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
4. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз) или выберите **Insert, Sketch** (Вставка, Эскиз) из главного меню, чтобы открыть эскиз.
5. Нажмите кнопку  **Circle** (Окружность) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Entities, Circle** (Инструменты, Объекты эскиза, Окружность) из главного меню.
6. Нарисуйте окружность произвольного диаметра с привязкой центра окружности к исходной точке.










*Привязать центр окружности к исходной точке можно с помощью введения соответствующей взаимосвязи. При нажатой клавише **Ctrl** выберите центр окружности и исходную точку. В группе **Add Relations** (Добавить взаимосвязи) Диспетчера свойств **Properties** (Свойства) выберите параметр  **Merge** (Слить точки).*

1. Нажмите кнопку  **Dimension** (Размер) панели инструментов **Sketch Relations** (Взаимосвязи эскиза) или выберите **Tools, Dimensions, Parallel** (Инструменты, Размеры, Параллельный) из главного меню.
8. Задайте размер окружности в 4.70 мм.
9. Нажмите клавишу F, чтобы изменить вид окружности в размер экрана.

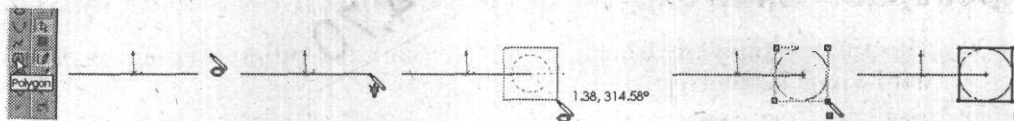


10. Присвойте размеру и эскизу имена «Диаметр» и «Траектория», соответственно.
11. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз) или выберите **Insert, Sketch** (Вставка, Эскиз) из главного меню, чтобы закрыть эскиз.

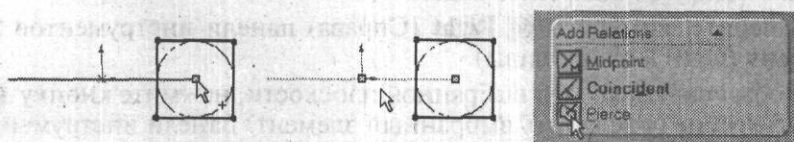
Эскиз сечения гровера

12. Нажмите кнопку  **Isometric** (Изометрия) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
13. Выберите плоскость  **Right** (Справа) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
14. Чтобы увидеть контур выбранной плоскости, нажмите кнопку  **Zoom to Selection** (Увеличить выбранный элемент) панели инструментов **View** (Вид) или выберите **View, Modify, Zoom to Selection** (Вид, Изменить, Увеличить выбранный элемент) из главного меню.
15. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз) или выберите **Insert, Sketch** (Вставка, Эскиз) из главного меню, чтобы открыть эскиз.
16. Нажмите кнопку  **Normal To** (Перпендикулярно выбранной плоскости) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды). Вы увидите проекцию эскиза в виде линии.
17. Нажмите клавишу **g**, чтобы немного уменьшить масштаб изображения.
18. Нажмите кнопку  **Polygon** (Многоугольник) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Entity, Polygon** (Инструменты, Объекты эскиза, Многоугольник) из главного меню.
19. Форма курсора преобразится  . Наведите курсор на край линии и растяните многоугольник.
20. В Диспетчере свойств **Polygon** (Многоугольник), в группе **Parameters** (Параметры) выберите параметр **Inscribed circle** (Вписанная окружность), задайте:

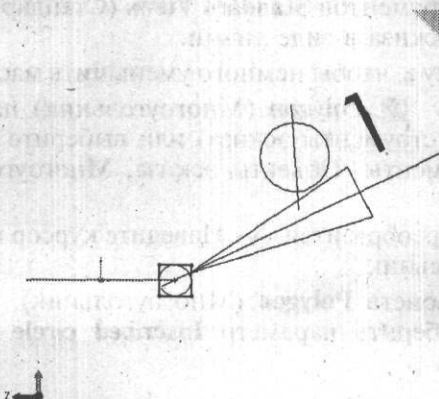
- ☒ **Number of Sides** (Количество сторон) — 4;
 - ☒ **Center X Coordinate** (Абсцисса центра) — 0.00;
 - ☒ **Center Y Coordinate** (Ордината центра) — 0.00;
 - ☒ **Circle Diameter** (Диаметр окружности) — 1.00 мм;
 - ☒ **Angle** (Угол) — 0.00 градусов,
- и нажмите ☒ **OK**.



21. Нажмите клавишу F, чтобы изменить вид окружности в размер экрана.
22. Нажмите кнопку ☒ **Add Relation** (Добавить взаимосвязь) панели инструментов **Sketch Relations** (Взаимосвязи эскиза) или выберите **Tools, Relations, Add** (Инструменты, Взаимосвязи, Добавить) из главного меню.
23. Выберите центр окружности и проекцию окружности. Они появятся в окне **Select Entities** (Выбрать объекты) Диспетчера свойств **Add Relations** (Добавить взаимосвязи).
24. В группе **Add Relations** (Добавить взаимосвязи) выберите ☒ **Pierce** (Точка пересечения). Центр квадрата будет привязан к окружности.





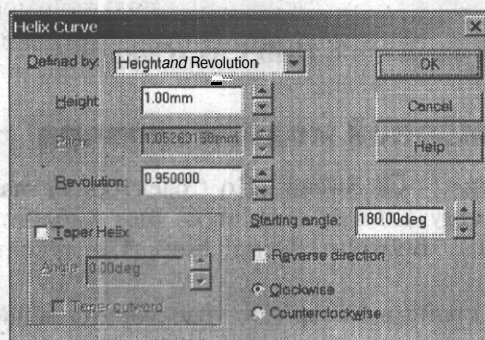
25. Нажмите кнопку ☒ **Dimension** (Размер) панели инструментов **Sketch Relations** (Взаимосвязи эскиза) или выберите **Tools, Dimensions, Parallel** (Инструменты, Размеры, Параллельный) из главного меню.
26. Задайте размер вписанной окружности в 1.00 мм и присвойте ему имя «Сечение гровера».



27. Присвойте эскизу имя «Сечение».
28. Нажмите кнопку **Я Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз) или выберите **Insert, Sketch** (Вставка, Эскиз) из главного меню, **чтобы** закрыть эскиз.
29. Нажмите клавишу F, чтобы изменить вид окружности в размер экрана.

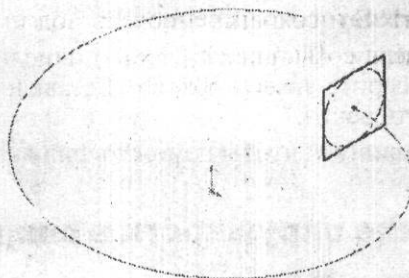
Преобразование окружности в спираль

30. Нажмите кнопку  **Isometric** (Изометрия) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
31. Выберите окружность и нажмите кнопку  **Helix** (Спираль) панели инструментов **Curves** (Кривые), или выберите **Insert, Curve, Helix/Spiral** (Вставка, Кривая, Спираль/Плоская спираль) из главного меню.



Панель инструментов **Curves** (Кривые) предоставляет инструменты для создания и использования кривых. Панель включает **шесть** инструментов, назначение которых описано в Приложении С.




32. В диалоговом окне **Helix Curve** (Спиральная кривая) выберите параметр направления **Clockwise** (По часовой стрелке), задайте:
 - **Defined by: Height and Revolution** (Определить по: Высоте и повороту);
 - **Height: (Высота:)** — 1.00 мм;
 - **Revolution: (Поворот:)** — 0.95;
 - **Started Angle: (Начальный угол:)** — 180.00 градусов,и нажмите **OK**.

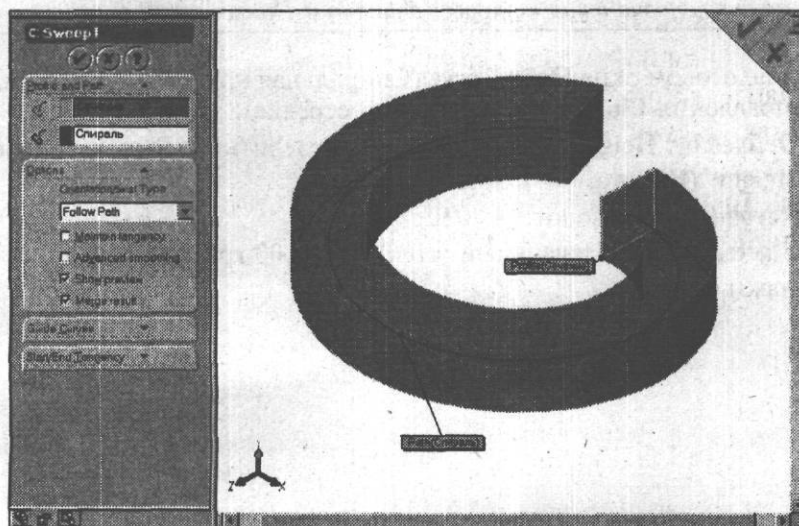


Л

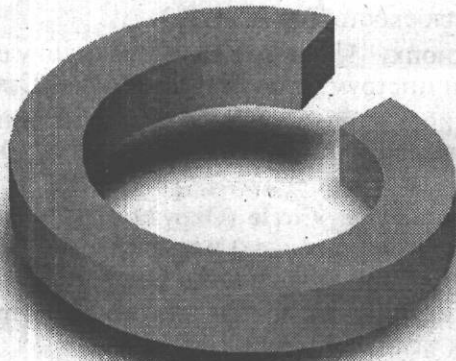
33. Измените имя элемента с **Helix1** на «Спираль».

Создание трехмерной модели гровера

34. Нажмите кнопку  **Sweep** (По траектории) панели инструментов **Features** (Конструктивные элементы) или выберите **Insert, Boss/Base, Sweep** (Вставка, Бобышка/Основание, По траектории) из главного меню.
35. В Диспетчере свойств **Sweep** (По траектории) задайте:
 **Profile** (Профиль) — эскиз «Сечение»;
В Path (Траектория) — элемент «Спираль»,
и нажмите  **OK**.



36. Нажмите **Ctrl+S** и сохраните модель под именем `гровер.sldprt`.
37. Модель **гровера** создана.



Л

4.5. Создание модели гайки

В этом разделе мы создадим модель гайки М4 с такими размерами:

- диаметр внутреннего отверстия — 3.30 мм;
- резьба метрическая, М4х0.70;
- диагональ шестигранника — 7.70 мм;
- ширина шестигранника — 6.90 мм;
- фаска шириной 0.30 мм и углом 60.00 градусов;
- толщина гайки — 3.00 мм.

Для работы нам понадобятся следующие панели инструментов:










- **Annotations** (Примечания);
- **Features** (Элементы);
- **Sketch** (Эскиз);
- **Sketch Tools** (Инструменты эскиза);
- **Standard Views** (Стандартные виды);
- **View** (Вид).

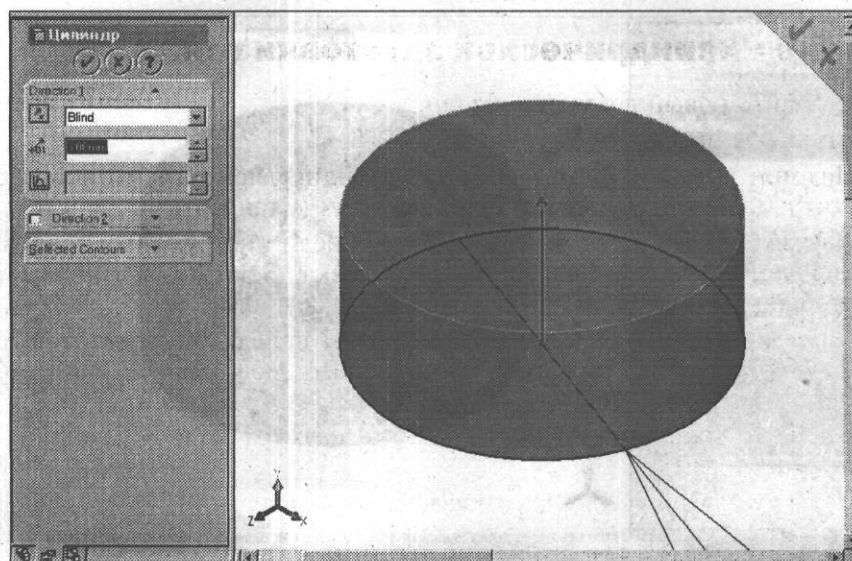
В процессе работы мы познакомимся с тем, как:

- Использовать **конструктивные элементы** **Extruded Cut** (Вытянутый вырез), **Hole Wizard** (Отверстие под крепёж), **Chamfer** (Фаска);
- Наносить на деталь **Cosmetic Thread** (Условное обозначение резьбы).


В процессе работы мы нарисуем цилиндрическое тело гайки, снимем фаску, превратим стержень в шестигранник, а затем сформируем отверстие, на чем и закончится создание модели гайки.

Создание цилиндрической заготовки гайки

1. Создайте новый документ детали.
2. Выберите плоскость **Top** (Сверху).
3. Нажмите кнопку  **Normal To** (Перпендикулярно выбранной плоскости) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
4. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз) или выберите **Insert, Sketch** (Вставка, Эскиз) из главного меню, чтобы открыть эскиз.
5. Нажмите кнопку  **Circle** (Окружность) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Entities, Circle** (Инструменты, Объекты эскиза, Окружность) из главного меню.
6. Нарисуйте окружность произвольного диаметра с привязкой центра окружности к исходной точке.
7. Нажмите кнопку  **Dimension** (Размер) панели инструментов **Sketch Relations** (Взаимосвязи эскиза) или выберите **Tools, Dimensions, Parallel** (Инструменты, Размеры, Параллельный) из главного меню.
8. Задайте размер окружности в 7.7 мм.
9. Присвойте размеру и эскизу имена «Диagonal гайки» и «Основание цилиндра», соответственно.
10. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз) или выберите **Insert, Sketch** (Вставка, Эскиз) из главного меню, чтобы закрыть эскиз.
11. Нажмите клавишу F, чтобы изменить вид окружности в размер экрана.
12. Нажмите кнопку  **Isometric** (**Изометрия**) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
13. Нажмите кнопку  **Extruded Boss/Base** (Вытянутая бобышка/основание) панели инструментов **Features** (Элементы) или выберите **Insert, Boss/Base, Extrude** (Вставка, Бобышка/Основание, Вытянуть) из главного меню.
14. В Диспетчере свойств **Extrude** (Вытянуть) задайте:
И **Direction** (Направление) — **Blind** (На заданное расстояние);
 **Depth** (Глубина) — 3.00 мм,
и нажмите  **OK**.
15. Нажмите клавишу F, чтобы изменить вид окружности в размер экрана.
16. Присвойте элементу имя «Цилиндр».








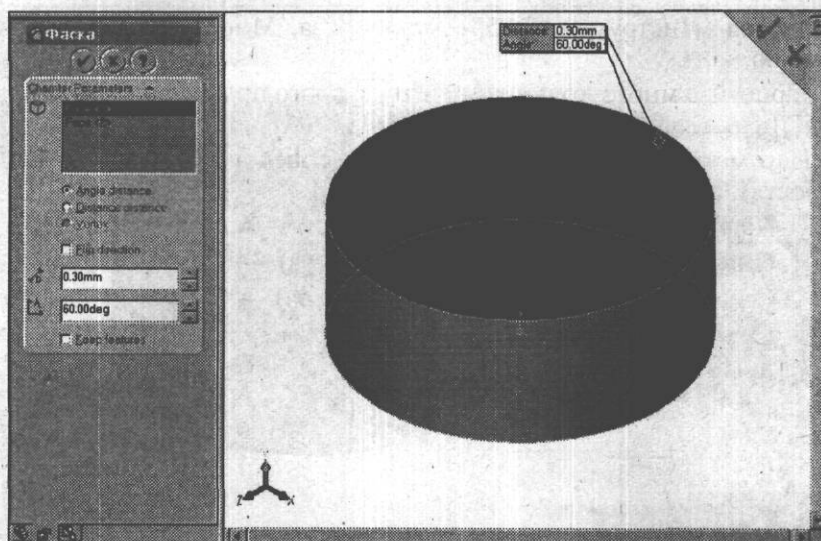
Снятие фаски с граней цилиндра


17. Нажмите кнопку  **Wireframe** (Каркасное представление) панели инструментов **View** (Вид) или выберите **View, Display, Wireframe** (Вид, Отображение, Каркасное представление) из главного меню.

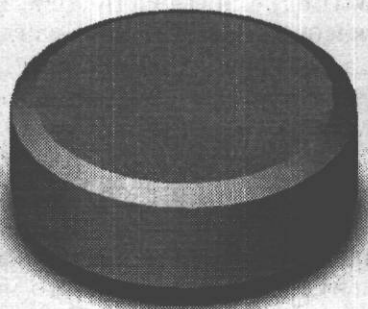


Панель инструментов **View** (Вид) управляет видом представления модели. Панель включает семнадцать инструментов, назначение которых описано в Приложении С.

18. Нажмите кнопку  **Chamfer** (Фаска) панели инструментов **Features** (Конструктивные элементы) или выберите **Insert, Features, Chamfer** (Вставка, Элементы, Фаска) из главного меню.
19. В Диспетчере свойств **Chamfer** (Фаска) выберите параметр **Angle Distance** (Угол Расстояние), задайте:
 -  **Distance** (Расстояние) — 0.30 мм;
 -  **Angle** (Угол) — 60.00 градусов;
 -  **Edges and Faces or Vertex** (Кромки и грани или вершины) — укажите верхнюю и нижнюю грани цилиндра, и нажмите  **OK**.
20. Присвойте элементу имя «Фаска».





21. Нажмите кнопку  **Shaded** (Затенить) панели инструментов **View** (Вид) или выберите **View, Display, Shaded** (Вид, Отображение, Затенить) из главного меню.
22. Нажмите клавишу F, чтобы изменить вид в размер экрана.



А

Преобразование цилиндра в шестигранник

23. Выберите верхнюю грань цилиндра.
24. Нажмите кнопку  **Normal To** (Перпендикулярно выбранной плоскости) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
25. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз) или выберите **Insert, Sketch** (Вставка, Эскиз) из главного меню, чтобы открыть эскиз.
26. Нажмите кнопку  **Polygon** (Многоугольник) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Entity**,

Polygon (Инструменты, Объекты эскиза, Многоугольник) из главного меню.

27. Нарисуйте многоугольник, центр которого привязан к исходной точке.
28. В Диспетчере свойств **Polygon** (Многоугольник), в группе **Parameters** (Параметры) выберите параметр **Inscribed circle** (Вписанная окружность), задайте:

III Number of Sides (Количество сторон) — 6;

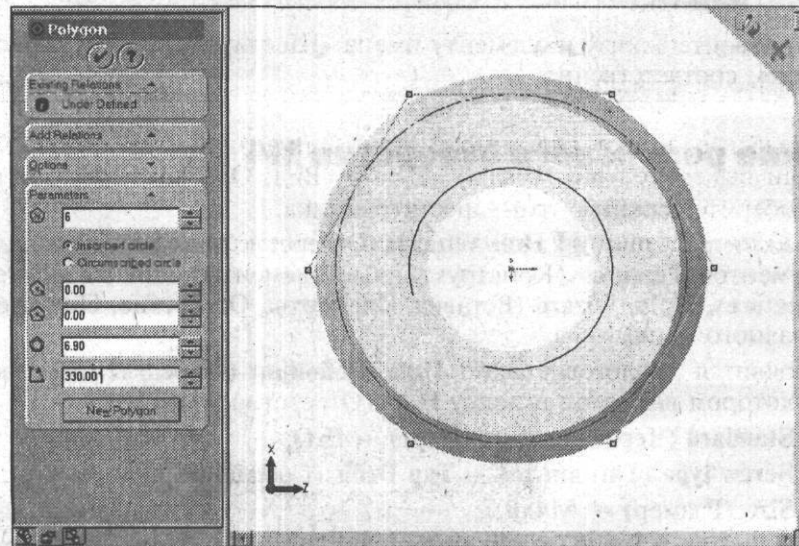
III Center X Coordinate (Абсцисса центра) — 0.00;

III Center Y Coordinate (Ордината центра) — 0.00;

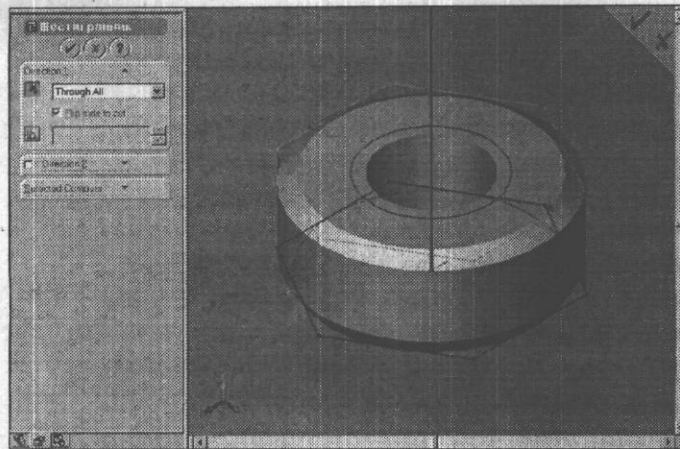
III Circle Diameter (Диаметр окружности) — 6.90 мм;

III Angle (Угол) — 330.00 градусов,

и нажмите **III OK**.



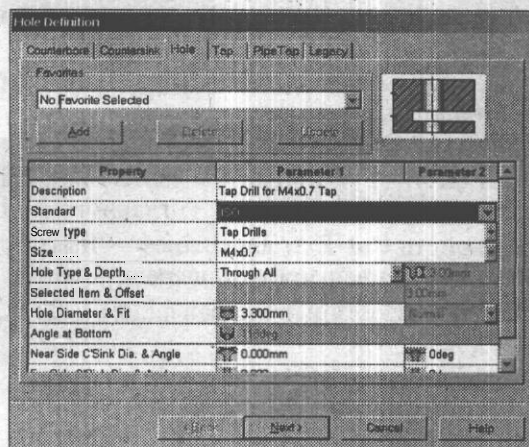
29. Нажмите кнопку **III Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз) или выберите **Insert, Sketch** (Вставка, Эскиз) из главного меню, чтобы закрыть эскиз.
30. Нажмите кнопку **III Isometric** (Изометрия), панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
31. Нажмите кнопку **III Extruded Cut** (Вытянутый вырез) панели инструментов **Features** (Конструктивные элементы) или выберите **Insert, Cut, Extrude** (Вставка, Вырез, Вытянуть) из главного меню.
32. В Диспетчере свойств **Cut-Extrude** (Вырез — Вытянуть) выберите параметр **Flip side to cut** (Инвертировать вырез), задайте:
 - Reverse Direction** (Изменить направление) — **Trough All** (Через все),
 и нажмите **III OK**.



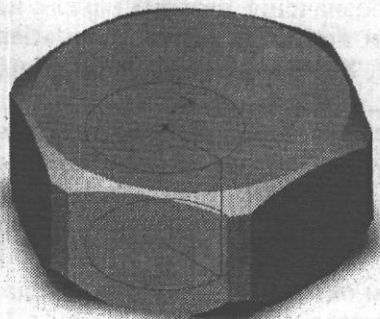
33. Присвойте эскизу и элементу имена «Шестиугольник» и «Шестигранник», соответственно.

Создание резьбового отверстия М4

34. Выберите верхнюю грань шестигранника.
35. Нажмите кнопку **Я Hole Wizards** (Отверстие под крепеж) панели инструментов **Features** (Конструктивные элементы) или выберите **Insert, Features, Hole, Wizard** (Вставка, Элементы, Отверстие, Под крепеж) из главного меню.
36. Появится диалоговое окно **Hole Definition** (Определение отверстия), в котором выберите вкладку **Hole** (Отверстие), задайте:
- **Standard** (Чертежный стандарт) — **ISO**;
 - **Screw type** (Тип винта) — **Tap Drills** (Сверление под метчик);
 - **Size** (Размер) — **M4x0.7**;
 - **Hole type & Depth** (Тип и глубина отверстия) — **Trough All** (Черезвсе), а затем нажмите кнопку **Next>** (Далее>).

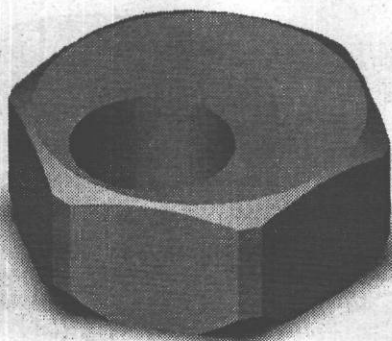


37. Появится диалоговое окно **Hole Placement** (Размещение **отверстия**), которое попросит вас ввести размеры для определения центра отверстия или выбрать точки для создания нескольких отверстий. Форма курсора в графической области в этот момент будет иметь такой вид: .




Л

38. Нажмите кнопку **Finish** (Конец). Появится сквозное отверстие диаметром 3.30 мм, в общем случае не совпадающее с осью шестигранника.
39. В дереве проекта **FeatureManager** (Диспетчера конструктивных элементов) щелкните по значку **+** (плюс) слева от элемента **Tap Drill for M4x0.7** (Сверление под метчик для M4x0.7). Щелкните правой кнопкой мыши по первому эскизу из раскрывшегося списка. В графической области появится точка, окрашенная в зеленый цвет. Выберите из контекстного меню **Edit Sketch** (Редактировать эскиз).




Л

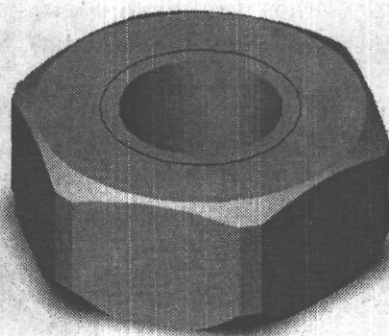
40. Наведите курсор на точку в графической области и щелкните левой кнопкой мыши.
41. В Диспетчере свойств **Point** (Точка) введите координаты
 **X Coordinate** (Координата X) — 0.00 мм;
Y Coordinate (Координата Y) — 0.00 мм,
и нажмите И ОК.

42. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз) или выберите **Insert, Sketch** (Вставка, Эскиз) из главного меню, чтобы закрыть эскиз.
43. Щелкните по кромке отверстия и нажмите кнопку  **Cosmetic Thread** (Условное обозначение резьбы) панели инструментов **Annotation** (Примечание) или выберите **Insert, Annotations, Cosmetic Thread** (Вставка, Примечания, Условное обозначение резьбы) из главного меню.



*Панель инструментов **Annotations** (Примечания) предоставляет инструменты для добавления заметок и обозначений в документы деталей, сборок или чертежей. Панель включает шестнадцать инструментов, назначение которых описано в Приложении С.*

44. В диалоговом окне **Cosmetic Thread** (Условное обозначение резьбы) задайте такие параметры:
 - **Apply thread** (Применить резьбу) — **Through** (Насквозь);
 - **Major diameter** (Основной диаметр) — 4.00 мм,
 и нажмите **ОК**.
45. Вокруг отверстия появится условное обозначение резьбы в виде концентрической окружности. При наведении на нее форма курсора меняется на . Условное обозначение резьбы автоматически переносится на чертеж.
46. Нажмите клавишу F, чтобы изменить вид в размер экрана.
47. Нажмите **Ctrl+S** и сохраните модель под именем **гайка.sldprt**.
48. Создание модели гайки M4 завершено.



Л

4.6. Создание модели гайки-барашка

В этом разделе мы создадим модель гайки-барашка под винт M5. Она представляет собой гайку в виде усеченного конуса с двумя скошенными выступами для пальцев полукруглой формы. Размеры гайки такие:

- Диаметр внутреннего отверстия — 4.20 мм;
- Резьба метрическая **M5x0.8**;
- Диаметр основания конуса — 14.00 мм;
- Диаметр вершины конуса — 12.00 мм;
- Высота конуса — 6.00 мм;
- **Длина** гайки — 36.00 мм;
- Высота гайки — 12.00 мм;
- Ширина выступов в центре — 6.00 мм;
- Ширина выступов по краю — 4.00 мм;
- Конусность выступов — 5.00 градусов;
- Смещение выступов от основания гайки — 0.50 мм;
- Радиус выступов — 5.00 мм;
- Высота центра выступов — 7.00 мм;
- Радиус **скругления** выступов в центре — 1.00 мм;
- Радиус примыкания выступов к конусной поверхности — 1.50 мм;
- Радиус скругления внешних ребер выступов — 1.00 мм.

Для работы нам понадобятся следующие панели инструментов:


- **Annotations** (Примечания);
- **Features** (Конструктивные элементы);
- **Sketch** (Эскиз);
- **Sketch Tools** (Инструменты эскиза);
- **Standard Views** (Стандартные виды);
- **View** (Вид).

В процессе работы мы познакомимся с тем, как:

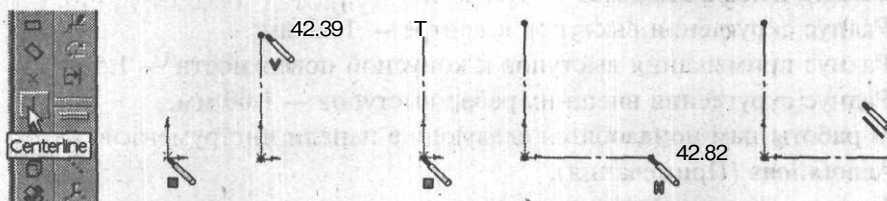
- Использовать объекты эскиза **Line** (**Линия**), **Arc** (Дуга) и **Centerline** (Осевая линия);
- Использовать инструмент эскиза **Sketch Mirror** (Зеркальное отражение);
- Использовать конструктивные элементы **Revolved Cut** (Повернутый вырез), **Loft** (По сечениям), **Fillet** (**Скругление**).


Создание гайки-барашка состоит из следующих этапов: сначала мы нарисуем проекцию выступов на поверхность, затем вытянем их с приданием требуемой конусности, далее сформируем выступы округлой формы, затем выполним конусную гайку со сквозной резьбой M5x0.8 и, в заключение, скруглим острые ребра модели.

Формирование конусных поверхностей выступов гайки

1. Создайте новый документ детали.
2. Выберите плоскость Top (Сверху).
3. Нажмите кнопку  Normal To (Перпендикулярно выбранной плоскости) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).

4. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз) или выберите **Insert, Sketch** (Вставка, Эскиз) из главного меню, чтобы открыть эскиз.
5. Нажмите кнопку  **Centerline** (Осевая линия) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Entity, Centerline** (Инструменты, Объекты эскиза, Осевая линия) из главного меню. Форма курсора примет вид .
6. Наведите курсор на исходную точку и, как только произойдет привязка линии, (форма курсора изменится на ) , проведите вертикальную осевую линию. Вертикальность линии индицируется курсором  . Завершите вертикальную линию двойным щелчком, или нажатием клавиши **Esc**.
7. Проведите горизонтальную осевую линию. В этом случае курсор будет отображаться в виде .

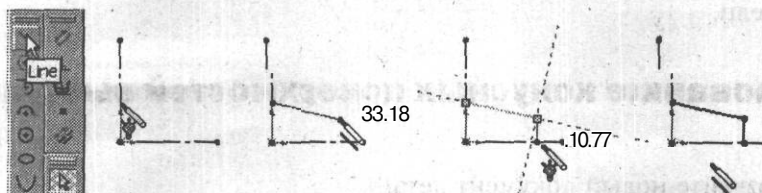


8. Нажмите кнопку  **Line** (Линия) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Entity, line** (Инструменты, Объекты эскиза, Линия) из главного меню.
9. Проведите линию в первом квадранте от вертикальной осевой линии вправо, но под небольшим углом в сторону горизонтальной осевой линии.



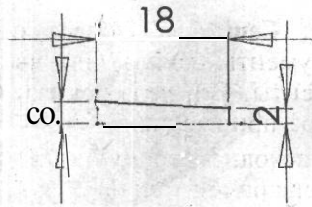
Курсор обозначения линии и осевой линии один и тот же. Стил линии определяется параметром **For construction** (Справочная геометрия) Диспетчера свойств **Line** (Линия). Привлечении этого параметра линия превращается в осевую линию, и наоборот.


10. Продолжите ее вертикальной линией до пересечения с горизонтальной осевой линией.

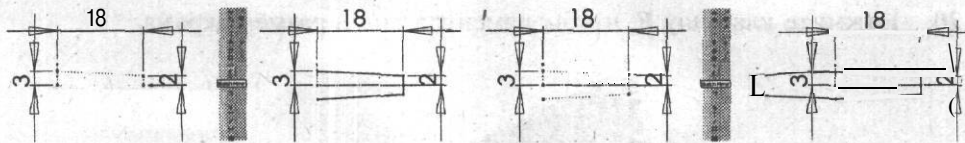









11. Нажмите кнопку **Я Dimension** (Размер) панели инструментов **Sketch Relations** (Взаимосвязи эскиза) или выберите **Tools, Dimensions, Parallel** (Инструменты, Размеры, Параллельный) из главного меню.

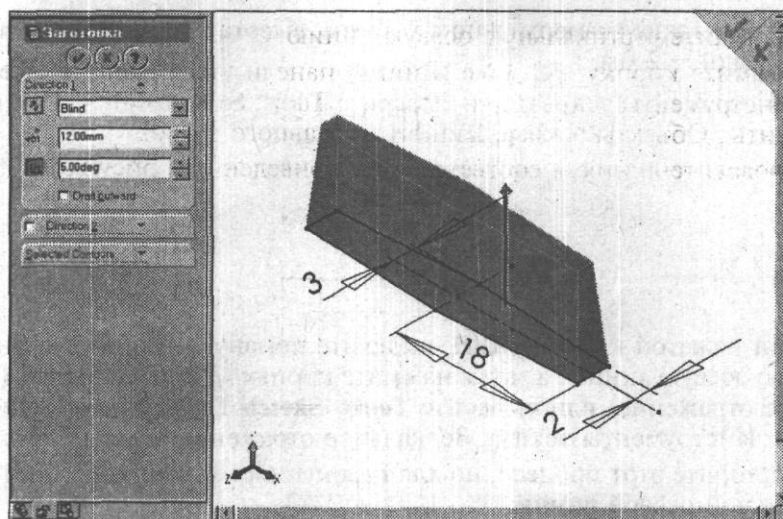
12. Задайте такие размеры: длина — 18 мм, высота (в центре) — 3 мм, высота (с краю) — 2 мм.



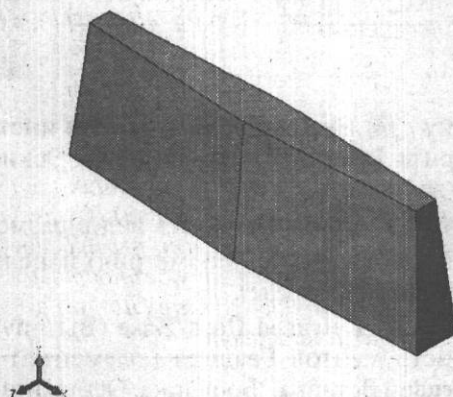
13. При нажатой клавише **Ctrl**, выделите ломаную линию и горизонтальную осевую линию, а затем нажмите кнопку  **Sketch Mirror** (Зеркальное отражение) или выберите **Tools, Sketch Tools, Mirror** (Инструменты, Инструменты эскиза, Зеркальное отражение) из главного меню.
14. Повторите этот процесс, но для совокупности ломаной линии и вертикальной осевой линии.



15. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз) или выберите **Insert, Sketch** (Вставка, Эскиз) из главного меню, чтобы закрыть эскиз.
16. Нажмите клавишу **F**, чтобы изменить вид в размер экрана.
17. Нажмите кнопку  **Isometric** (Изометрия) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
18. Нажмите кнопку  **Extruded Boss/Base** (Вытянутая бобышка/основание) панели инструментов **Features** (Элементы) или выберите **Insert, Boss/Base, Extrude** (Вставка, Бобышка/Основание, Вытянуть) из главного меню. В графической области отобразится форма детали после применения конструктивного элемента.
19. В Диспетчере свойств **Extrude** (Вытянуть) задайте:
-  **Direction** (Направление) — **Blind** (На заданное расстояние);
 -  **Depth** (Глубина) - 12.00 мм;
 -  **Draft** (Уклон) - 5.00 градусов,
- и нажмите  **OK**.







20. Нажмите клавишу F, чтобы изменить вид в размер экрана.

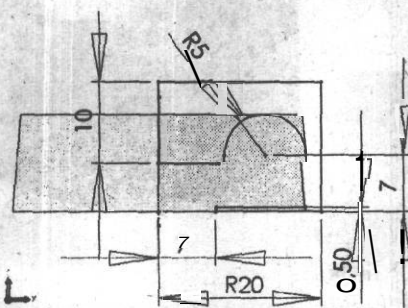


21. Присвойте элементу имя «Заготовка».



Придание гайке формы

22. Выберите плоскость **Front** (Спереди).
23. Нажмите кнопку  **Normal To** (Перпендикулярно выбранной плоскости) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
24. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз) или выберите **Insert, Sketch** (Вставка, Эскиз) из главного меню, чтобы открыть эскиз.
25. Нажмите кнопку  **Centerline** (Осевая линия) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Entity, Centerline** (Инструменты, Объекты эскиза, Осевая линия) из главного меню.

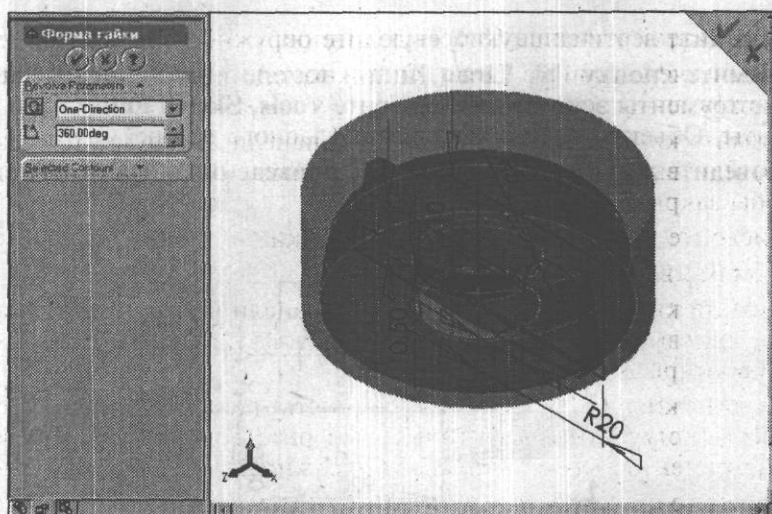
26. Проведите вертикальную осевую линию.
27. Нажмите кнопку  **Line** (Линия) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Entity, One** (Инструменты, Объекты эскиза, Линия) из главного меню.
28. Проведите линию в соответствии с приведенным рисунком.



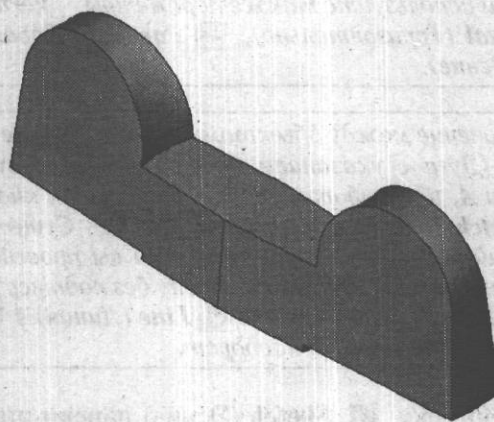
Старайтесь проводить линии с привязкой к контуру заготовки. Для привязки используйте также параметры **Vertical** (Вертикально), **Horizontal** (Горизонтально),  **Parallel** (Параллельно),  **Coincident** (Совпадение).

Переключение между объектами эскиза **Щ Line** (Линия) и **Щ Centerpoint Arc** (Дуга с указанием центра) можно осуществлять нажатием клавиши **A**, или выбором соответствующих кнопок панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза). Существует также автоматический режим переключения: если вы проведете линию и возвратитесь к предшествующему сегменту без подтверждения, произойдет автоматическое переключение  **Line** (Линия) в  **Centerpoint Arc** (Дуга с указанием центра) и наоборот.

29. Нажмите кнопку **III Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз) или выберите **Insert, Sketch** (Вставка, Эскиз) из главного меню, чтобы закрыть эскиз.
30. Нажмите кнопку **II Revolved Cut** (Повернутый вырез) панели инструментов **Features** (Элементы) или выберите **Insert, Cut, Revolve** (Вставка, Вырез, Повернуть) из главного меню. В графической области отобразится форма детали после применения конструктивного элемента.
31. В Диспетчере свойств **Cut-Revolve (Вырез-Повернуть)**, в группе **Revolve Parameters** (Параметры поворота), задайте:
III Direction (Направление) — **One-Direction** (В одном направлении);
III Angle (Угол) — 360.00 градусов,
и нажмите **III OK**.




32. Присвойте элементу имя «Форма гайки».






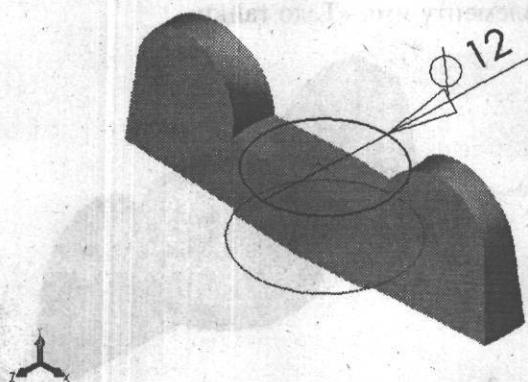
Л




Формирование тела гайки

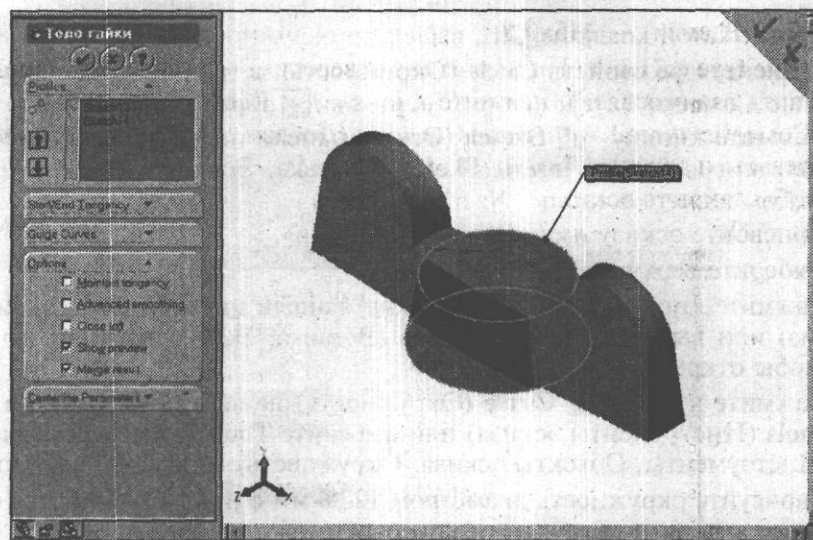
Гайка имеет коническую форму. Для ее создания нарисуем окружности, отображающие сечения конуса в основании и вершине.

33. Выберите плоскость **Top** (Сверху).
34. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз) или выберите **Insert, Sketch** (Вставка, Эскиз) из главного меню, чтобы открыть эскиз.
35. Нажмите кнопку **Circle** (Окружность) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Entities, Circle** (Инструменты, Объекты эскиза, Окружность) из главного меню.
36. Нарисуйте окружность произвольного размера с привязкой центра окружности к исходной точке.

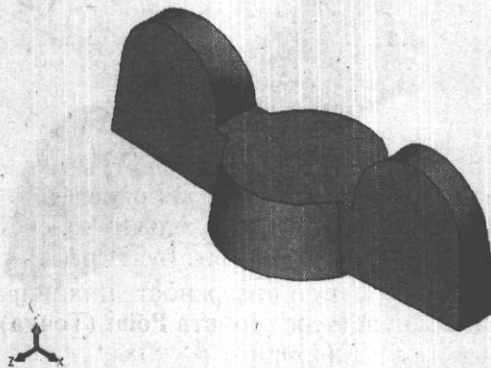
37. При нажатой клавише **Ctrl**, выделите окружность и кромку детали.
38. В Диспетчере свойств **Circle** (Окружность), в группе **Add Relations** (Добавить взаимосвязи), нажмите кнопку  **Equal** (Равенство).
39. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз) или выберите **Insert, Sketch** (Вставка, Эскиз) из главного меню, чтобы закрыть эскиз.
40. Присвойте эскизу имя «Основание гайки».
41. Выберите верхнюю грань детали.
42. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз) или выберите **Insert, Sketch** (Вставка, Эскиз) из главного меню, чтобы открыть эскиз.
43. Нажмите кнопку  **Circle** (Окружность) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Entities, Circle** (Инструменты, Объекты эскиза, Окружность) из главного меню.
44. Нарисуйте окружность диаметром 12.00 мм с привязкой центра окружности к исходной точке.



45. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз) или выберите **Insert, Sketch** (Вставка, Эскиз) из главного меню, чтобы закрыть эскиз.
46. Присвойте эскизу имя «Вершина гайки».
47. Нажмите кнопку  **Loft** (По сечениям) панели инструментов **Features** (Элементы) или выберите **Insert, Boss/Base, Loft** (Вставка, Бобышка/Основание, По сечениям) из главного меню.
48. В Диспетчере свойств **Loft** (По сечениям), в группе **Profiles** (Профили) укажите последовательно эскизы «Основание гайки» и «Вершина гайки». В графической области отобразится форма детали после применения конструктивного элемента. Нажмите  **OK**.



49. Присвойте элементу имя «Тело гайки».

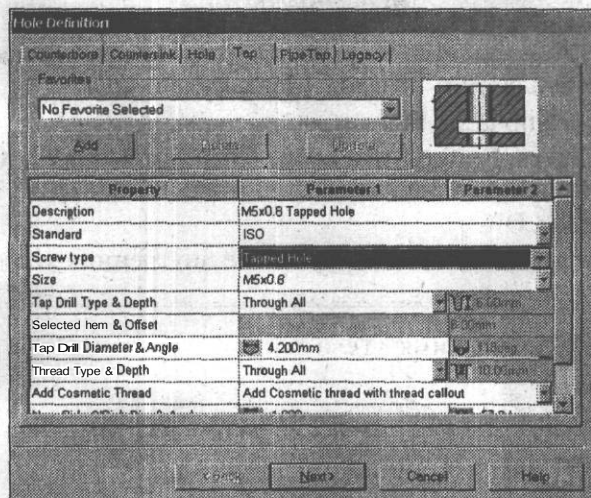


Формирование отверстия

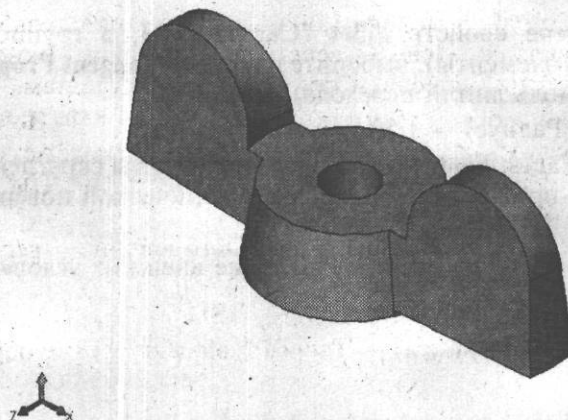
В примере 4.5 Создание модели гайки, для создания резьбового отверстия мы использовали вкладку **Hole** (Отверстие) диалогового окна **Hole Definition** (Определение отверстия). Здесь мы применим другой прием.

50. Щелкните по **верхней** грани и нажмите кнопку **Hole Wizard** (Отверстие под крепеж) панели инструментов **Features** (Элементы) или выберите **Insert, Features, Hole, Wizard** (Вставка, Элементы, Отверстие, Под крепеж) из главного меню.
51. В диалоговом окне **Hole Definition** (Определение отверстия) перейдите во вкладку **Tap** (Метчик), задайте:
 - **Standard** (Чертежный стандарт) — ISO;
 - **Screw type** (Тип винта) — **Tapped Hole** (Отверстие обработанное метчиком);

- **Size** (Размер) — M5x0.8;
 - **Hole type & Depth** (Тип и глубина отверстия) — **Trough All** (Через все);
 - **Add Cosmetic Thread** (Добавить условное обозначение резьбы) — **Add Cosmetic thread with thread callout** (Добавить условное обозначение резьбы и текст),
- а затем нажмите кнопку **Next>** (Далее>).



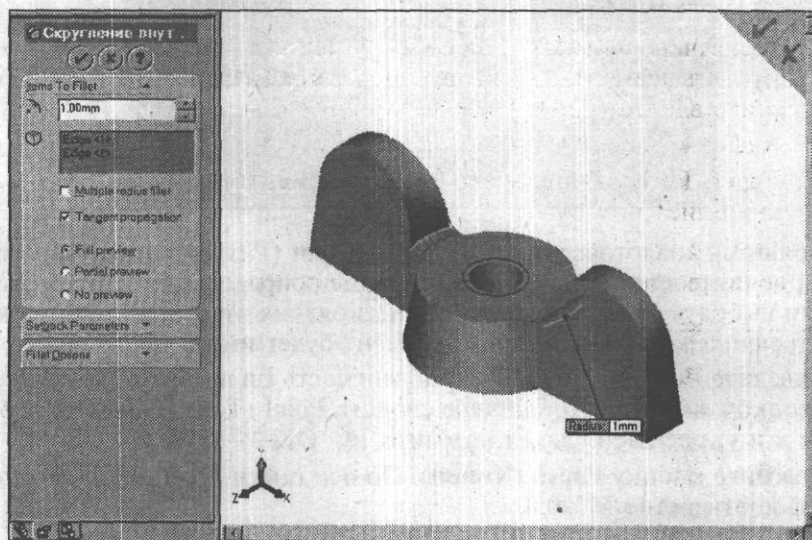
52. Появится диалоговое окно **Hole Placement** (Размещение отверстия), которое попросит вас ввести размеры для определения центра отверстия или выбрать точки для создания нескольких отверстий. Форма курсора в графической области в этот момент будет иметь такой вид:
53. Наведите курсор на торцевую поверхность цилиндра и щелкните левой кнопкой мыши. В Диспетчере свойств **Point** (Точка) введите координаты **x** и **y**, равные нулю, и нажмите **OK**.
54. Нажмите кнопку **Finish** (Конец). По оси гайки появится сквозное резьбовое отверстие M5x0.8.





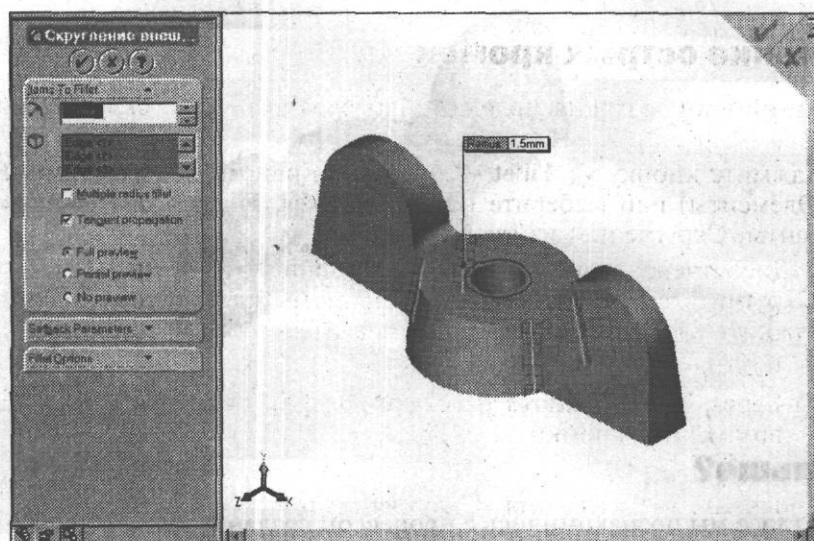
Скругление острых кромок

Последний этап создания модели гайки-барашка — это скругление острых кромок.

55. Нажмите кнопку  **Fillet** (Скругление) панели инструментов **Features** (Элементы) или выберите **Insert, Features, Fillet/Round** (Вставка, Элементы, Скругление) из главного меню.
56. В Диспетчере свойств **Fillet** (Скругление), в группе **Items to Fillet** (Скруглить элементы), выберите параметр **Tangent Propagation** (Распространить вдоль линий перехода), задайте:
 - III Radius (Радиус) — 1.00 мм;**
 - III Edges, Faces, Features and Loops (Элементы скругления)** — выберите внутренние кромки,
 - и нажмите  **OK.**
57. Присвойте элементу имя «Скругление внутренних углов».



58. В Диспетчере свойств **Fillet** (Скругление), в группе **Items to Fillet** (Скруглить элементы), выберите параметр **Tangent Propagation** (Распространить вдоль линий перехода), задайте:
 - Pi Radius (Радиус) — 1.50 мм;**
 -  **Edges, Faces, Features and Loops (Элементы скругления)** — выберите кромки примыкания выступов к конической поверхности гайки,
 - и нажмите  **OK.**
59. Присвойте элементу имя «Скругление внешних углов».



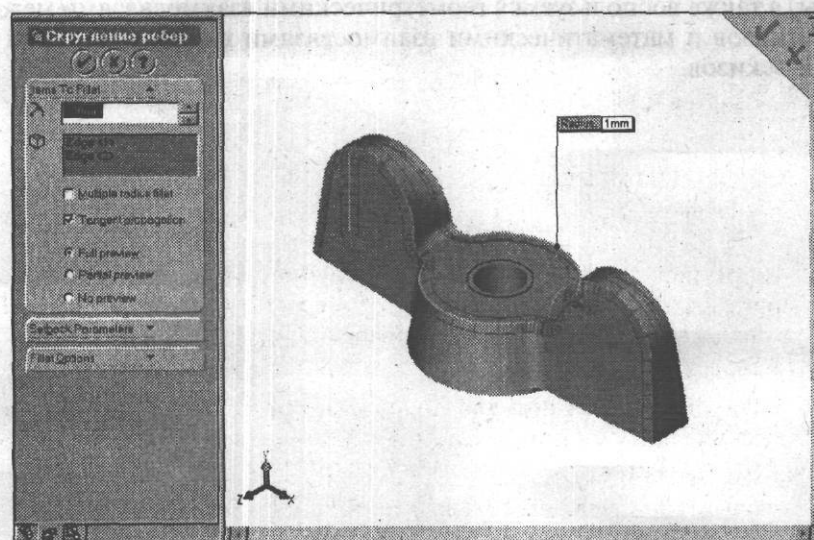
60. В Диспетчере свойств **Fillet** (Скругление), в группе **Items to Fillet** (Скруглить элементы), выберите параметр **Tangent Propagation** (Распространить вдоль линий перехода), задайте:

☒ **Radius** (Радиус) — 1.00 мм;

☒ **Edges, Faces, Features and Loops** (Элементы скругления) — выберите внешние кромки,

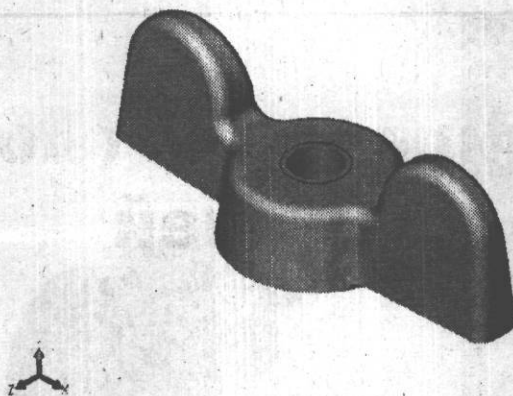
и нажмите ☒ **OK**.

61. Присвойте элементу имя «Скругление ребер».



62. Нажмите **Ctrl+S** и сохраните модель под именем **барашек.sldprt**.

63. Создание модели гайки-барашка завершено.



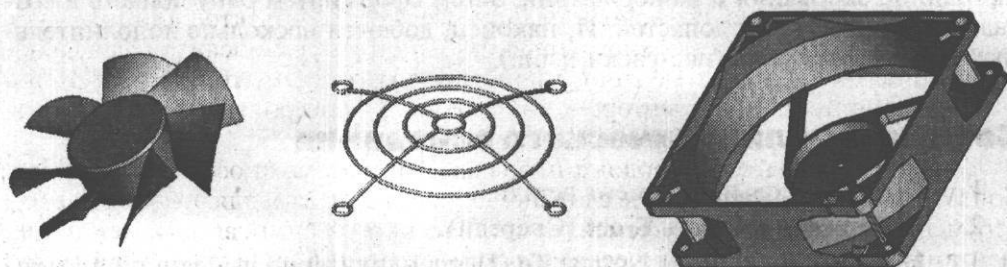
Что дальше?

В этой главе мы познакомились с процессом создания нового документа детали **SolidWorks** и настройки панелей инструментов и свойств документа. Рассмотрели процесс создания простых деталей (шайбы, **гровера**, гайки и гайки-барашка), используемых в качестве элементов крепления конструкций. Получили представление об использовании некоторых объектов (линия, дуга, осевая линия, **окружность**, многоугольник), инструментов эскиза (зеркальное отражение, смещение элементов) и конструктивных элементов (вытянуть бо-бышку/основание, по траектории, по сечениям, повернутый вырез, фаска, **скругление**, отверстие под крепеж и спираль).

В следующей главе мы продолжим знакомство с возможностями программы **SolidWorks**. Мы создадим более сложные детали, используя для этого новые инструменты, а также воспользуемся геометрическими взаимосвязями между элементами эскизов и математическими взаимосвязями в виде уравнений между размерами эскизов.

Моделирование сложных деталей

В этой главе мы продолжим работу с деталями, создавая модели более сложных деталей. Мы создадим трехмерные модели деталей вентилятора: вертушку, защитную решетку и корпус. В процессе работы над этими деталями мы познакомимся с новыми инструментами программы SolidWorks, в том числе со справочной геометрией, взаимосвязями эскиза и уравнениями. Документы рассматриваемых моделей можно найти на web-странице <http://www.bmompress.ru/books/solidworks.htm>.



5.1. Создание модели вертушки

Вертушка представляет собой цилиндрическое тело с семью лопастями сферической формы. Существует множество способов создания подобных форм, здесь же предлагается только один из возможных вариантов.

Габаритные размеры вертушки такие:

- Внешний диаметр — 70.00 мм;
- Диаметр цилиндрической сердцевины — 32.00 мм;
- Высота цилиндра — 14.00 мм;
- Толщина цилиндра — 1.00 мм;
- Диаметр осевого отверстия — 2.00 мм;
- Внешний радиус кривизны лопасти у основания — 22.00 мм;
- Внутренний радиус кривизны лопасти у основания — 40.00 мм;
- Внешний радиус кривизны лопасти по краю — 32.00 мм;
- Внутренний радиус кривизны лопасти по краю — 40.00 мм;

- Смещение края лопасти от оси вертушки — 5.00 мм;
- Размах лопасти у основания — 10.00 мм.

Для работы нам понадобятся следующие панели инструментов:






- **Features** (Элементы);
- **Reference Geometry** (Справочная геометрия);
- **Sketch** (Эскиз);
- **Sketch Relations** (Взаимосвязи эскиза);
- **Sketch Tools** (Инструменты эскиза);
- **Standard Views** (Стандартные виды);
- **View** (Вид).





В процессе работы мы познакомимся с тем, как использовать:

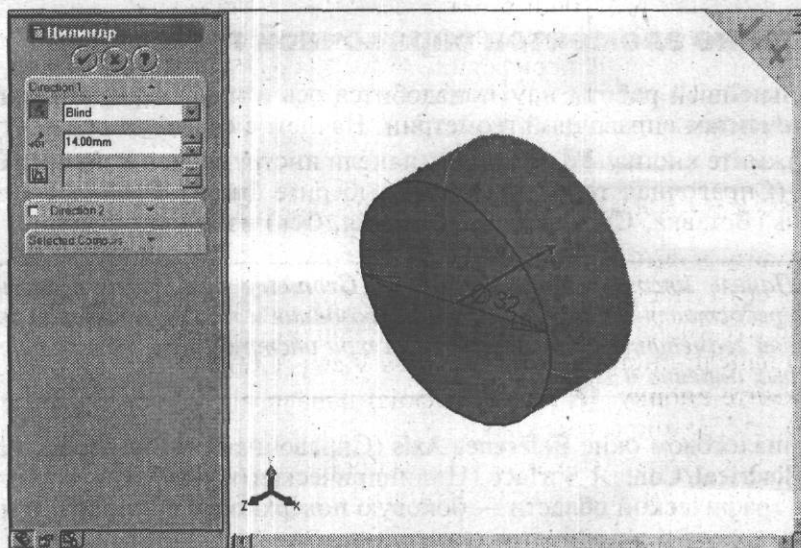
- Объект эскиза **Centerpoint Arc** (Дуга с указанием центра);
- Инструмент эскиза **Sketch Trim** (Отсечь);
- Конструктивные элементы **Hole** (Простое отверстие) и **Circular Pattern** (Круговой массив).

Процесс создания вертушки будет состоять из следующих этапов. Сначала мы сформируем цилиндрическое основание, затем нарисуем профили лопастей на границе основания и на периферии. Затем сформируем одну лопасть и создадим массив из семи лопастей. И, наконец, добавим несколько дополнительных элементов (отверстия, фаски и т.д.).

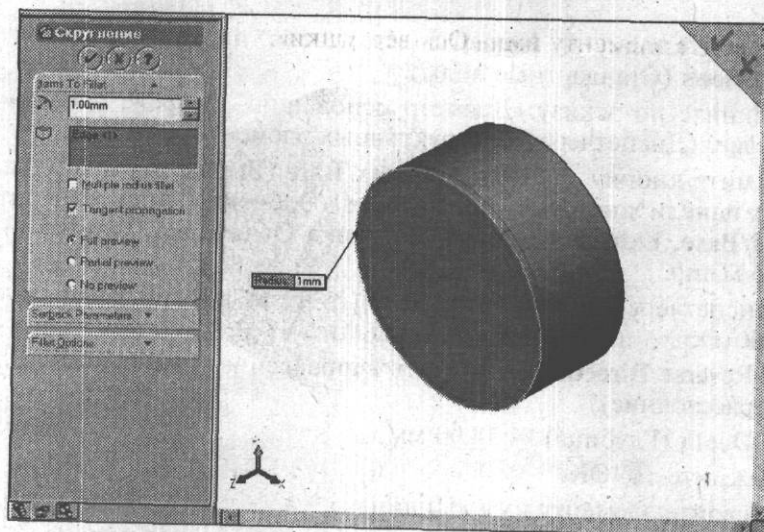
Создание цилиндрического основания

1. Создайте новый документ детали.
2. Выберите плоскость **Front** (Спереди).
3. Нажмите кнопку  **Normal To** (Перпендикулярно выбранной плоскости) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
4. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы открыть эскиз.
5. Нажмите кнопку  **Circle** (Окружность) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Entities, Circle** (Инструменты, Объекты эскиза, Окружность) из главного меню.
6. Нарисуйте окружность произвольного диаметра с привязкой центра окружности к исходной точке.
7. Нажмите кнопку  **Dimension** (Размер) панели инструментов **Sketch Relations** (Взаимосвязи эскиза) или выберите **Tools, Dimensions, Parallel** (Инструменты, Размеры, Параллельный) из главного меню.
8. Установите диаметр окружности в 32.00 мм.
9. Нажмите клавишу F, чтобы изменить вид окружности в размер экрана.
10. Присвойте размеру и эскизу имена «Диаметр» и «Диаметр основания», соответственно.
11. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы закрыть эскиз.

12. Нажмите кнопку  **Isometric** (Изометрия) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
13. Щелкните по эскизу «Диаметр основания» в дереве проекта **Feature-Manager** (Диспетчера конструктивных элементов).
14. Нажмите кнопку  **Extruded Boss/Base** (Вытянутая бобышка/основание) панели инструментов **Features** (Элементы) или выберите **Insert, Boss/Base, Extrude** (Вставка, Бобышка/Основание, Вытянуть) из главного меню.
15. В Диспетчере свойств **Extrude** (Вытянуть) выберите параметр **Merge result** (Объединить результат), задайте:
 -  **Reverse Direction** (Изменить направление) — **Blind** (На заданное расстояние);
 -  **Depth** (Глубина) — 14.00 мм,и нажмите **OK**.
16. Присвойте элементу имя «Цилиндр».
17. Нажмите клавишу **F**, чтобы изменить вид в размер экрана.



18. Нажмите кнопку  **Fillet** (Скругление) панели инструментов **Features** (Элементы) или выберите **Insert, Features, Fillet/Round** (Вставка, Элементы, Скругление) из главного меню.
19. В Диспетчере свойств **Fillet** (Скругление), в группе **Items to Fillet** (Скруглить элементы), выберите параметр **Tangent Propagation** (Распространить вдоль линий перехода), задайте:
 - Radius** (Радиус) — 1.00 мм;
 - Edges, Faces, Features and Loops** (Элементы скругления) — выберите переднюю кромку цилиндра,и нажмите **OK**.
20. Присвойте элементу имя «Скругление».



Добавление элементов справочной геометрии

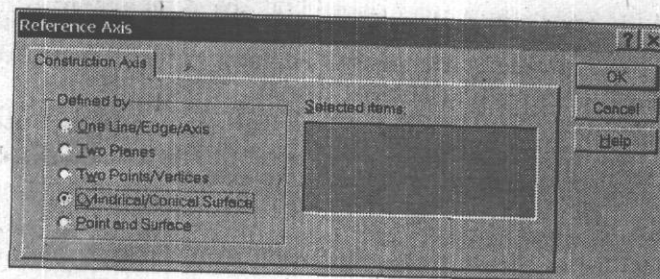
Для дальнейшей работы нам понадобится ось и плоскости, которые относятся к элементам справочной геометрии. Начнем с создания оси вертушки.

21. Нажмите кнопку **Axis (Ось)** панели инструментов **Reference Geometry** (Справочная геометрия) или выберите **Insert, Reference Geometry, Axis** (Вставка, Справочная геометрия, Ось) из главного меню.

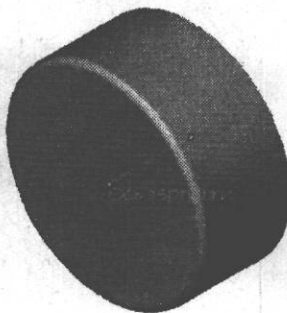


Панель инструментов **Reference Geometry** (Справочная геометрия) предоставляет инструменты для создания и манипулирования справочной геометрией. Панель включает три инструмента, назначение которых описано в Приложении С.

22. В диалоговом окне **Reference Axis** (Справочная ось) выберите параметр **Cylindrical/Conical Surface** (цилиндрическая/коническая поверхность), а в графической области — боковую поверхность цилиндра, и нажмите **OK**.



23. Присвойте элементу имя «Ось вертушки».



Л

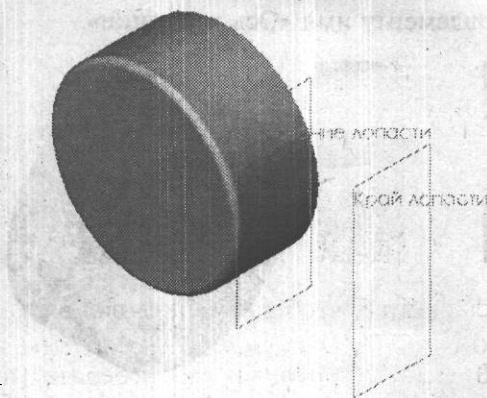
Теперь создадим две плоскости, на которых будем рисовать сечения лопасти вертушки в районе цилиндра и на периферии.

24. Выберите плоскость **Right** (Справа).
25. Нажмите кнопку **Plane** (Плоскость) панели инструментов **Reference Geometry** (Справочная геометрия) или выберите **Insert, Reference Geometry, Plane** (Вставка, Справочная геометрия, Плоскость) из главного меню.
26. В Диспетчере свойств **Plane** (Плоскость) выберите параметр **Parallel Plane at Point** (Параллельная плоскость в точке), задайте:
 - Щ **Offset Distance** (Расстояние смещения) — 15.00 мм,
 - и нажмите **OK**.



Обратите внимание на то, что выбранная плоскость появилась в окне **Reference Entities** (Выбранные элементы) группы **Selections** (Выбор) в Диспетчере свойств **Plane** (Плоскость). Вы можете удалить ее, нажав клавишу **Delete** (Удалить), и указать другую плоскость.

27. Присвойте элементу имя «Основание лопасти».
28. Повторите описанные действия еще раз. Установите **Offset Distance** (Расстояние смещения) равным 35.00 мм и присвойте элементу имя «Край лопасти».
29. Нажмите кнопку **Right** (Справа) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды) или выберите параметр **Right** (Справа) из контекстного меню **Orientation** (Ориентация), которое появляется при нажатии клавиши Backspace (Пробел).
30. Выберите плоскость «Основание лопасти» и с помощью ручек, которые расположены в вершинах плоскости и посередине ее сторон, согласуйте ее размах с размером цилиндра.
31. Измените таким же образом и плоскость «Край лопасти».
32. Нажмите клавишу F, чтобы изменить вид в размер экрана.

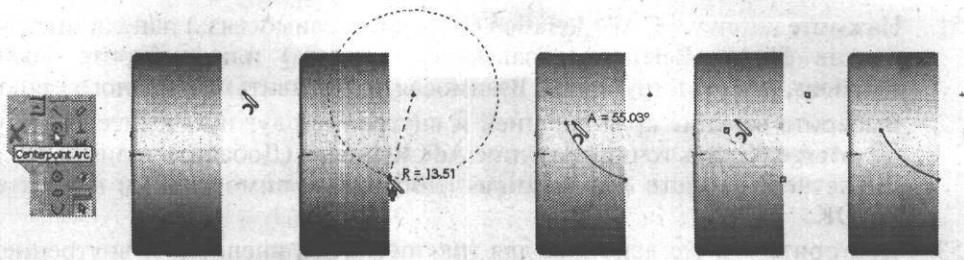


Л

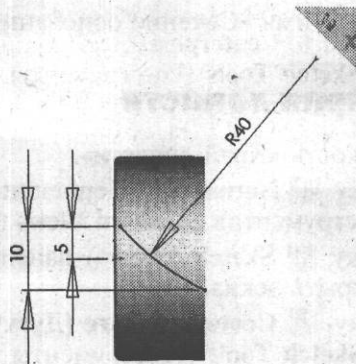
33. Щелкните правой кнопкой мыши по плоскости в графическом окне или его имени в дереве проекта **FeatureManager** (Диспетчера конструктивных элементов) и выберите **Hide** (Скрыть) из контекстного меню. При этом выбранная плоскость не будет отображаться в графической области.

Эскиз сечения основания лопасти




34. Выберите плоскость «Основание лопасти».
35. Нажмите кнопку  **Normal To** (Перпендикулярно выбранной плоскости) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
36. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы открыть эскиз.
37. Нажмите кнопку  **Centerpoint Arc** (Дуга с указанием центра) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Entities, Centerpoint Arc** (Инструменты, Объекты эскиза, Дуга с указанием центра) из главного меню.
38. Наведите курсор в произвольную точку правее и **выше** цилиндра и щелкните левой кнопкой мыши.
39. Наведите курсор на край цилиндра и опять щелкните левой кнопкой мыши.
40. Проведите курсоров влево вверх. При этом отображается предварительный вид дуги. Щелкните левой кнопкой мыши еще раз, чтобы завершить дугу.
41. Нажмите клавишу Esc или кнопку  **Centerpoint Arc** (Дуга с указанием центра) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза), чтобы выйти из режима рисования.

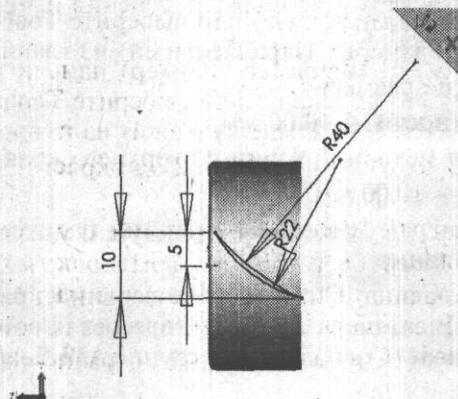



42. Нажмите клавишу **F**, чтобы изменить **ВИД** в размер экрана.
43. Нажмите кнопку **Dimension** (Размер) панели инструментов **Sketch Relations** (Взаимосвязи эскиза) или выберите **Tools, Dimensions, Parallel** (Инструменты, Размеры, Параллельный) из главного меню.
44. Установите такие размеры:
 - Радиус окружности — 40.00 мм;
 - Расстояние от исходной точки до верхнего края дуги — 5.00 мм;
 - Высота дуги — 10.00 мм,
45. Присвойте размерам имена «Внутренний радиус», «Смещение», «Размах», соответственно.
46. При нажатой клавише **Ctrl** выберите верхний край дуги и окружность **скругления**. В Диспетчере свойств **Properties** (Свойства) выберите параметр **Coincident** (Совпадение) в группе **Add Relations** (Добавить взаимосвязи).
47. Добавьте параметр **Coincident** (Совпадение) для нижнего края дуги и кромки цилиндра. Дуга окрасится в черный цвет и будет полностью определена.



48. Нажмите кнопку И **Centerpoint Arc** (Дуга с указанием центра) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Entities, Centerpoint Arc** (Инструменты, Объекты эскиза, Дуга с указанием центра) из главного меню.
49. Нарисуйте еще одну произвольную дугу радиусом 22.00 мм.
50. Присвойте размеру имя «Внешний радиус».










51. Нажмите кнопку  **Add Relation** (Добавить взаимосвязь) панели инструментов **Sketch Relations** (Взаимосвязи эскиза) или выберите **Tools, Relations, Add** (Инструменты, Взаимосвязи, Добавить) из главного меню.
52. Выберите верхние края внешней и внутренней дуг и нажмите кнопку  **Merge** (Слить точки) в группе **Add Relations** (Добавить взаимосвязи) Диспетчера свойств **Add Relations** (Добавить взаимосвязи) и нажмите  **OK**.
53. Повторите эти же действия для нижних краев внешней и внутренней дуг. Внешняя дуга также окрасится в черный цвет и будет полностью определена.

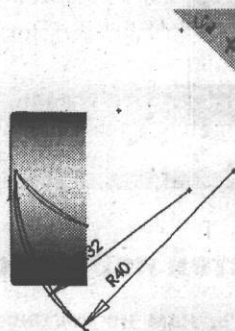



54. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы закрыть эскиз.
55. Присвойте эскизу имя «Сечение основания».

Эскиз сечения края лопасти

56. Выберите плоскость «Край лопасти».
57. Нажмите кнопку  **Normal To** (Перпендикулярно выбранной плоскости) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
58. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы открыть эскиз.
59. Нажмите кнопку **Centerpoint Arc** (Дуга с указанием центра) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Entities, Centerpoint Arc** (Инструменты, Объекты эскиза, Дуга с указанием центра) из главного меню.
60. Нарисуйте дугу произвольного размера с центром правее и выше исходной точки.
61. Нажмите клавишу **Esc** или кнопку  **Centerpoint Arc** (Дуга с указанием центра) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза), чтобы выйти из режима рисования.

62. Нажмите кнопку  **Add Relation** (Добавить взаимосвязь) панели инструментов **Sketch Relations** (Взаимосвязи эскиза) или выберите **Tools, Relations, Add** (Инструменты, Взаимосвязи, Добавить) из главного меню.
63. В Диспетчере свойств **Add Relations** (Добавление взаимосвязей) задайте такие взаимосвязи:
 - Центр дуги и верхний край сечения основания лопасти —  **Horizontal** (Горизонтально);
 - Верхний край дуги и верхний край сечения основания лопасти —  **Coincident** (Совпадение);
 - Нижний край дуги и нижний край сечения основания лопасти —  **Vertical** (Вертикально).
64. Нажмите кнопку  **Dimension** (Размер) панели инструментов **Sketch Relations** (Взаимосвязи эскиза) или выберите **Tools, Dimensions, Parallel** (Инструменты, Размеры, Параллельный) из главного меню.
65. Установите радиус дуги в 40.00 мм. Дуга окрасится в черный цвет и будет полностью определена.
66. Нажмите кнопку  **Centerpoint Arc** (Дуга с указанием центра) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Entities, Centerpoint Arc** (Инструменты, Объекты эскиза, Дуга с указанием центра) из главного меню.
67. Нарисуйте дугу произвольного размера, расположенную левее только что определенной дуги.
68. Нажмите клавишу **Esc** или кнопку  **Centerpoint Arc** (Дуга с указанием центра) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза), чтобы выйти из режима рисования.
69. При нажатой клавише **Ctrl** выберите верхние края внешней и внутренней дуг и нажмите кнопку  **Merge** (Слить точки) в группе **Add Relations** (Добавить взаимосвязи) Диспетчера свойств **Add Relations** (Добавить взаимосвязи) и нажмите  **OK**.
70. Повторите эти же действия для нижних краев внешней и внутренней дуг. Внешняя дуга также окрасится в черный цвет и будет полностью определена.

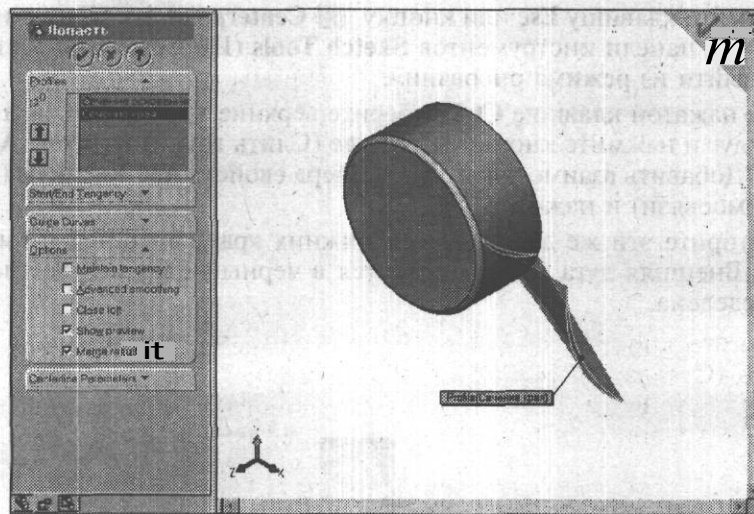


71. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы закрыть эскиз.
72. Присвойте эскизу имя «Сечение края».

Формирование лопасти


После создания сечений основания и края, мы можем приступить к созданию лопасти.

73. Нажмите кнопку  **Isometric** (Изометрия) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
74. Нажмите кнопку  **Loft** (По сечениям) панели инструментов **Features** (Элементы) или выберите **Insert, Boss/Base, Loft** (Вставка, Бобышка/Основание, По сечениям) из главного меню.
75. Щелкните по вкладке **FeatureManager** (Диспетчер конструктивных элементов) и выберите последовательно эскизы «Сечение основания» и «Сечение края». В графической области отобразится форма лопасти после применения конструктивного элемента.
76. В Диспетчере свойств **Loft** (По сечениям), в группе **Profiles** (Профили) появятся указанные профили. Нажмите кнопку  **ОК**, чтобы закрыть Диспетчер свойств **Loft** (По сечениям).
77. Присвойте элементу имя «Лопасть».
78. Формирование одной лопасти завершено.





Создание лопастей вертушки


Создав одну **лопасть**, нам не составит труда создать массив лопастей, используя в качестве оси вращения кругового массива ось вертушки.

79. Нажмите кнопку  **Circular Pattern** (Круговой массив) панели инструментов **Features** (Элементы) или выберите **Insert, Pattern/Mirror, Circular Pattern** (Вставка, Массив/Зеркало, Круговой массив) из главного меню.

80. В Диспетчере свойств **Circular Pattern** (Круговой массив) в группе **Parameters** (Параметры) выберите параметр **Equal Spacing** (Равное расстояние) и задайте:


 **Direction** (Направление) — эскиз «Ось вертушки»;

 **Total Angle** (Общий угол) — 360.00 градусов;

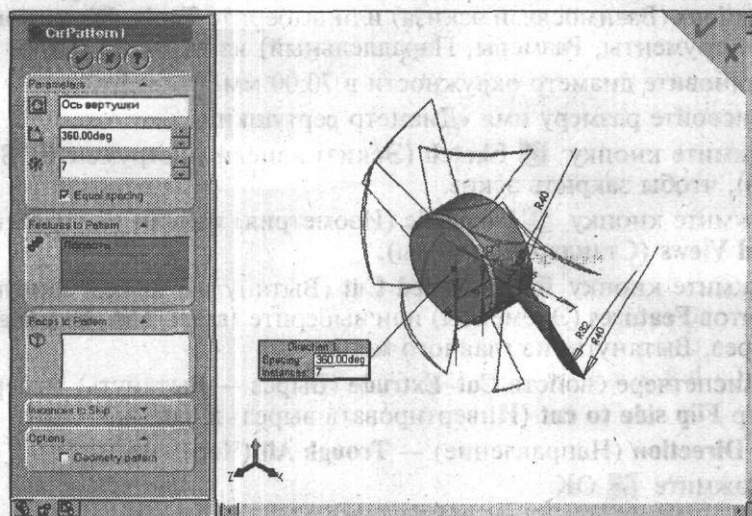
 **Number of Instances** (Количество элементов) — 7.00.


В группе **Features to Pattern** (Копировать элементы) из дерева проекта **FeatureManager** (Диспетчера конструктивных элементов) выберите:

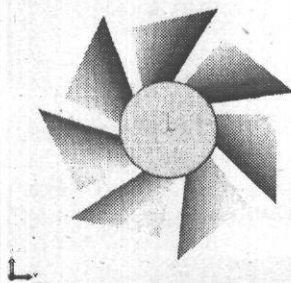
«Лопасть»,

и нажмите  **OK**.

В графическом окне появится предварительное изображение модели после применения конструктивного элемента.










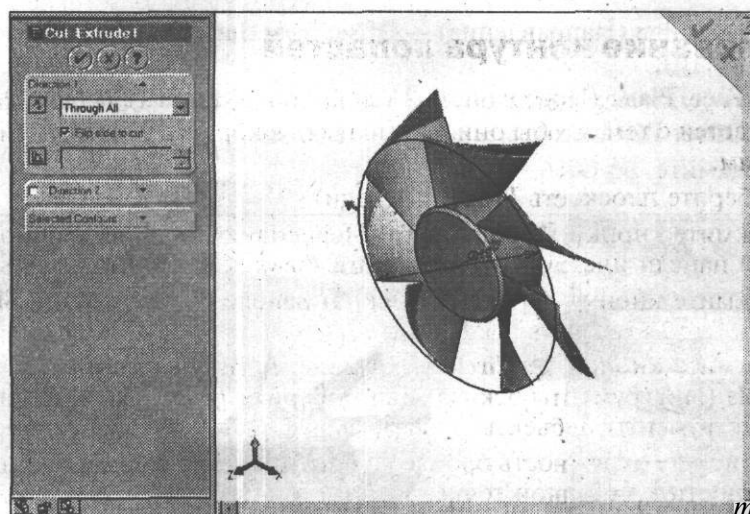
81. Нажмите кнопку  **Front** (Спереди) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды) или нажмите клавишу **Backspace** (Пробел) и выберите **Front** (Спереди) из контекстного меню **Orientation** (Ориентация). Форма лопастей сформирована и имеет следующий вид.



Формирование контура лопастей

Вертушка устанавливается внутри цилиндрического корпуса. Сформируем контур лопастей с тем, чтобы они помещались в корпусе с внутренним диаметром 76.00 мм.

82. Выберите плоскость **Front** (Спереди).
83. Нажмите кнопку  **Normal To** (Перпендикулярно выбранной плоскости) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
84. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы открыть эскиз.
85. Нажмите кнопку  **Circle** (Окружность) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Entities, Circle** (Инструменты, Объекты эскиза, Окружность) из главного меню.
86. Нарисуйте окружность произвольного диаметра с привязкой центра окружности к исходной точке.
87. Нажмите кнопку  **Dimension** (Размер) панели инструментов **Sketch Relations** (Взаимосвязи эскиза) или выберите **Tools, Dimensions, Parallel** (Инструменты, Размеры, Параллельный) из главного меню.
88. Установите диаметр окружности в 70.00 мм.
89. Присвойте размеру имя «Диаметр вертушки».
90. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы закрыть эскиз.
91. Нажмите кнопку  **Isometric** (**Изометрия**) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
92. Нажмите кнопку  **Extruded Cut** (Вытянутый вырез) панели инструментов **Features** (Элементы) или выберите **Insert, Cut, Extrude** (Вставка, Вырез, Вытянуть) из главного меню.
93. В Диспетчере свойств **Cut-Extrude** (Вырез — Вытянуть) выберите параметр **Flip side to cut** (Инвертировать **вырез**) и задайте:
Direction (Направление) — **Trough All** (Через все),
и нажмите **OK**.

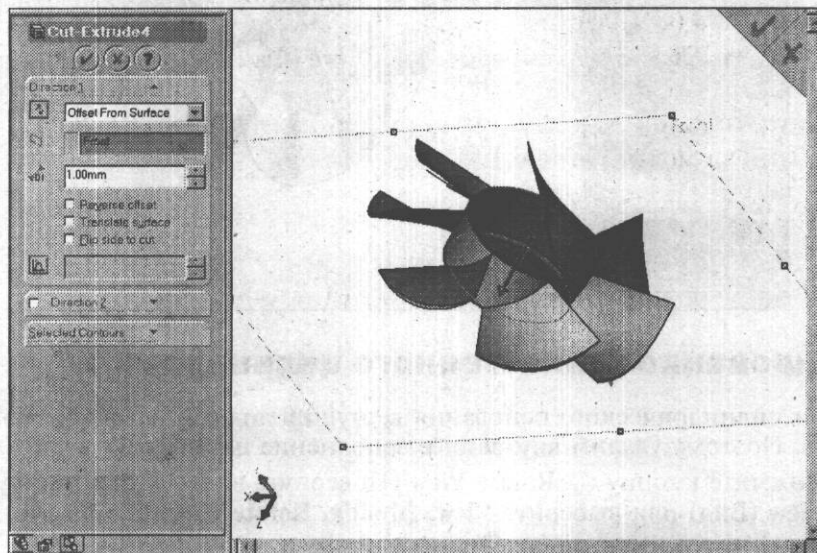


Формирование тонкостенного цилиндра

Внутри цилиндрического основания вертушки должен находиться электродвигатель. Поэтому удалим внутреннее заполнение цилиндра.

94. Нажмите кнопку **Rotate View** (Повернуть вид) панели инструментов **View** (Вид) или выберите **View, Modify, Rotate** (Вид, Изменить, Повернуть) из главного меню. Форма курсора изменится на .
95. Поверните изображение детали так, чтобы стала доступной задняя поверхность цилиндра, и нажмите **Esc**.
96. Выберите торцевую поверхность цилиндра.
97. Нажмите кнопку **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы открыть эскиз.
98. Нажмите кнопку **Offset Entities** (Смещение объектов) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Tools, Offset Entities** (Инструменты, Инструменты эскиза, Смещение объектов) из главного меню.
99. В Диспетчере свойств **Offset Entities** (Смещение объектов) выберите параметр **Reverse** (Реверс), задайте:
 - Offset Distance** (Расстояние смещения) — 1.00 мм,
 - и нажмите **OK**.
100. Присвойте размеру и эскизу имена «Толщина» и «Толщина цилиндра», соответственно.
101. Нажмите кнопку **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы закрыть эскиз.
102. Нажмите кнопку **Extruded Cut** (Вытянутый вырез) панели инструментов **Features** (Элементы) или выберите **Insert, Cut, Extrude** (Вставка, Вырез, Вытянуть) из главного меню.
103. В Диспетчере свойств **Cut-Extrude** (Вырез — Вытянуть) задайте:



- ☒ **Direction** (Направление) — **Offset from Surface** (Смещение от поверхности);
 - ☒ **Face/Plane** (Поверхность/Плоскость) — **Front** (Спереди);
 - ☒ **Offset Distance** (Смещение) — 1.00 мм
- и нажмите ☒ **OK**.

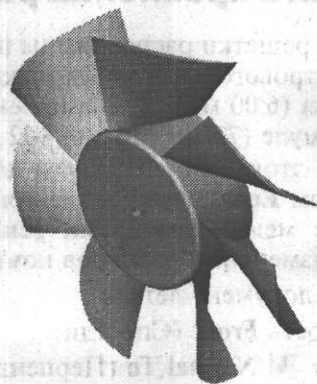


Формирование осевого отверстия

В заключение сформируем осевое отверстие вертушки диаметром 2.00 мм.

104. Нажмите кнопку ☒ **Isometric** (Изометрия) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
105. Выберите лицевую поверхность цилиндра.
106. Нажмите кнопку ☒ **Simple Hole** (Простое отверстие) панели инструментов **Features** (Элементы) или выберите **Insert, Features, Hole, Simple** (Вставка, Элементы, Отверстие, Простое) из главного меню.
107. В Диспетчере свойств **Hole** (Отверстие) выберите параметр **Trough All** (Через все), задайте:
 - ☒ **Diameter** (Диаметр) — 2.00 мм,
 - и нажмите ☒ **OK**.
108. Присвойте элементу имя «Отверстие».
109. Щелкните правой кнопкой мыши по имени «Отверстие» в дереве проекта **FeatureManager** (Диспетчера конструктивных элементов) и выберите **Edit Sketch** (Редактирование эскиза) из контекстного меню.
110. Нажмите кнопку ☒ **Normal To** (Перпендикулярно выбранной плоскости) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
111. При нажатой клавише **Ctrl** выберите центр отверстия и исходную точку, нажмите кнопку ☒ **Coincident** (Совпадение) в группе **Add Relations** (До-

- бавить взаимосвязи) Диспетчера свойств **Properties** (Свойства) и нажмите  ОК.
112. В дереве проекта **FeatureManager** (Диспетчера конструктивных элементов) щелкните правой кнопкой по **Origin** (Исходной точке) и выберите **Hide** (Скрыть) из контекстного меню.
 113. Нажмите кнопку  **Isometric** (Изометрия) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
 114. Нажмите **Ctrl+S** или выберите **File, Save** (Файл, Сохранить) из главного меню.
 115. Сохраните документ под именем «Вертушка.sldprt».
 116. Создание модели вертушки завершено.



5.2. Создание модели защитной решетки

Защитная решетка, изготовленная из проволоки, представляет собой ряд концентрических окружностей, образующих сферическую поверхность. Решетка крепится по периметру корпуса вентилятора с помощью саморезов.

Габаритные размеры решетки такие:

- Диаметр проволоки — 1.50 мм;
- Расстояние между соседними отверстиями — 72.00 мм;
- Высота решетки — 10.00 мм;
- Расстояние между концентрическими окружностями — 10.00 мм;
- Количество окружностей — 4;
- Диаметр крепежной скобы — 6.00 мм.

Для работы нам понадобятся следующие панели инструментов:

- **Features** (Элементы);
- **Reference Geometry** (Справочная геометрия);
- **Sketch** (Эскиз);
- **Sketch Tools** (Инструменты эскиза);
- **Standard Views** (Стандартные виды);

- **Tools** (Инструменты);
- **View** (Вид).

В процессе работы мы познакомимся с тем, как использовать:

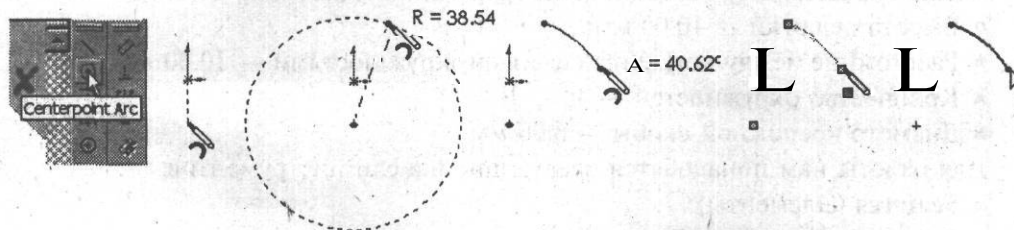
- Элементы **вспомогательной** геометрии;
- Инструмент **Equations** (Уравнения).


В ходе создания модели решетки, мы сформируем дугообразный элемент крепления решетки, скобу крепления, затем концентрические проволоочные элементы в форме окружностей и, наконец, размножим элементы крепления решетки.

Создание элемента крепления решетки

Элементы крепления решетки расположены по диагонали корпуса вентилятора. Исходя из межцентрового расстояния между отверстиями (72 мм) и диаметром скобы крепления (6.00 мм), длина проекции дуги на плоскость может быть вычислена по формуле $(72 \text{ мм} - 6 \text{ мм}) \cdot \sqrt{2}$, что составит приблизительно 93 мм. Для вычисления этого размера, как и для некоторых других, мы воспользуемся инструментом **Equations** (Уравнения). Такой подход позволит нам сохранять соотношение между размерами решетки и корпуса вентилятора в случае последующих изменений размеров компонентов.

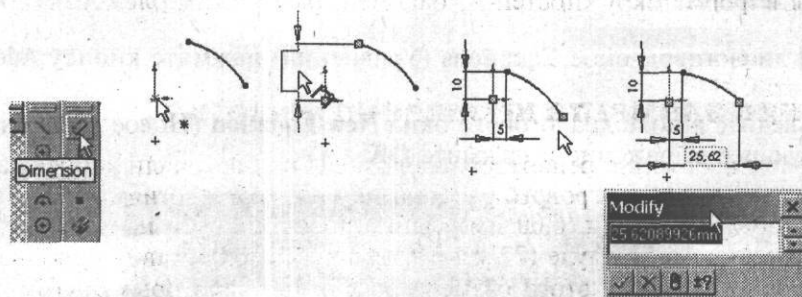
1. Создайте новый документ детали.
2. Выберите плоскость **Front** (Спереди).
3. Нажмите кнопку  **Normal To** (Перпендикулярно выбранной плоскости) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
4. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы открыть эскиз.
5. Нажмите кнопку  **Centerpoint Arc** (Дуга с указанием центра) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Entities, Centerpoint Arc** (Инструменты, Объекты эскиза, Дуга с указанием центра) из главного меню.
6. Нарисуйте в первом квадранте дугу произвольного размера, центр которой находится ниже исходной точки.
7. Присвойте эскизу имя «Дуга».



8. Нажмите кнопку  **Dimension** (Размер) панели инструментов **Sketch Relations** (Взаимосвязи эскиза) или выберите **Tools, Dimensions, Parallel** (Инструменты, Размеры, Параллельный) из главного меню.

9. Присвойте размерам имена и следующие значения:

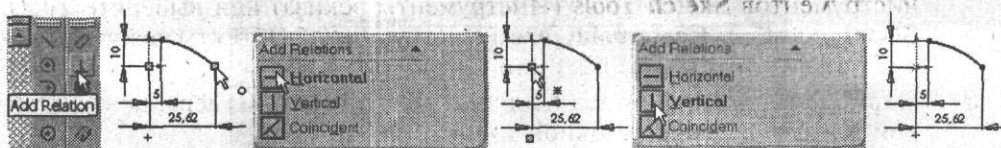
- Высота левого края дуги над исходной точкой или «Высота» — 10.00 мм;
- Смещение левого края дуги от исходной точки или «Смещение» — 5.00 мм;
- Расстояние от правого края дуги до исходной точки или «Длина дуги» — произвольное.



10. Нажмите кнопку **Add Relation** (Добавить взаимосвязь) панели инструментов **Sketch Relations** (Взаимосвязи эскиза) или выберите **Tools, Relations, Add** (Инструменты, Взаимосвязи, Добавить) из главного меню.

11. В Диспетчере свойств **Add Relations** (Добавление взаимосвязей) задайте такие взаимосвязи:

- Исходная точка и правый край дуги — **Horizontal** (Горизонтальность);
- Исходная точка и центр дуги — **Vertical** (Вертикальность).



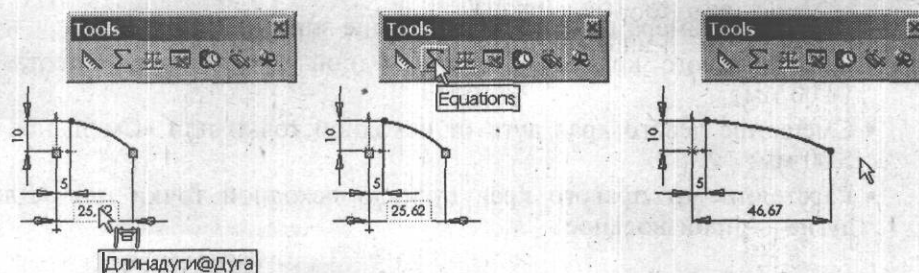
Эскиз окрашен в черный цвет и полностью определен. Определим размер «Длина дуги».

12. Наведите курсор на размер «Длина дуги» и щелкните левой кнопкой мыши.

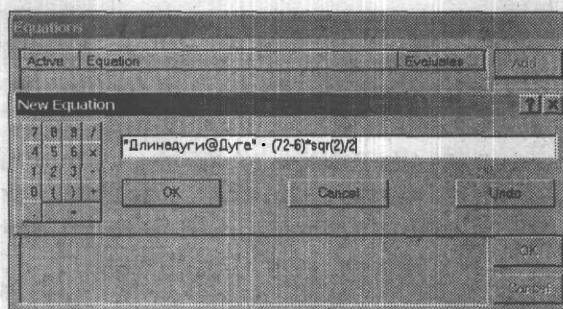
13. Нажмите кнопку **Equations** (Уравнения) панели инструментов **Tools** (Инструменты) или выберите **Tools, Equations** (Инструменты, Уравнения) из главного меню.



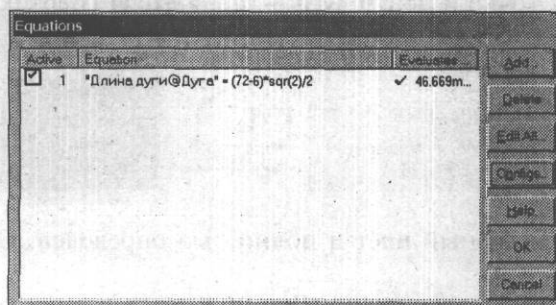
Панель инструментов **Tools** (**Инструменты**) предоставляет инструменты для измерения и определения массовых характеристик модели, и для создания уравнений. Панель включает семь инструментов, назначение которых описано в Приложении С.



14. В диалоговом окне **Equations** (Уравнения) нажмите кнопку Add (Добавить).
15. Введите в поле диалогового окна New **Equation** (Новое уравнение) следующее выражение и нажмите **OK**.



16. Введенное уравнение появится в поле диалогового окна **Equations** (Уравнения).

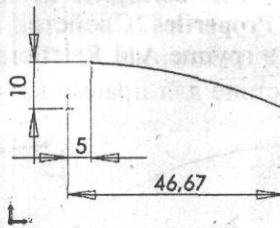



17. В поле **Evaluates...** (Вычисления...) появится вычисленное значение уравнения.



Размер задается в формате «имя размера» @ «имя эскиза или элемента». Здесь введены значения размеров «72 мм» и «6 мм» в явном виде. В последующем, после построения модели корпуса вентилятора, эти размеры можно заменить именами собственными.


18. В диалоговом окне нажмите **OK**. Рисование эскиза дуги завершено.



19. Нажмите кнопку  Sketch (Эскиз) панели инструментов Sketch (Эскиз), чтобы закрыть эскиз.
20. Нажмите клавишу F, чтобы изменить вид в размер экрана.



Создание вспомогательной дуги

Так как один и тот же эскиз не может использоваться в нескольких элементах, в **SolidWorks 2003** допускается дублирование эскизов и конструктивных элементов. В нашем случае эскиз дуги будет использоваться в качестве направляющей и линии привязки концентрических окружностей.

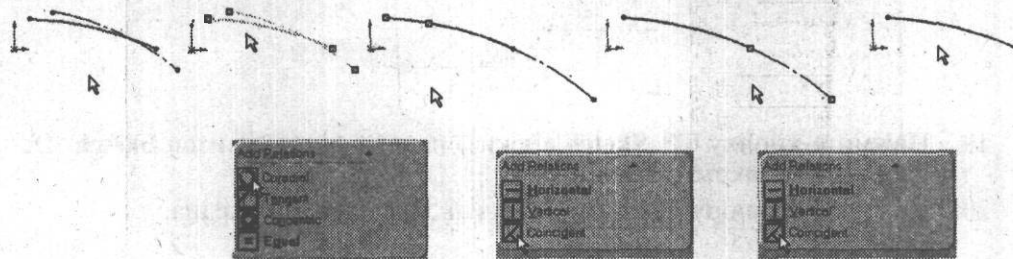
21. Наведите курсор на эскиз «Дуга», расположенный в дереве проекта **FeatureManager** (Диспетчера конструктивных элементов) и щелкните левой кнопкой мыши.
22. Не отпуская кнопки, нажмите клавишу Ctrl, перетащите эскиз в графическую область. При этом форма курсора изменится на .
23. В дереве проекта появится новый эскиз с именем (-)Sketch2 расположенный под эскизом «Дуга».
24. Присвойте этому эскизу имя «Вспомогательная дуга».



*Сделать копию эскиза (или элемента) можно также стандартными средствами Windows. Выделите в дереве проекта FeatureManager (Диспетчера конструктивных элементов) эскиз «Дуга». Нажмите **Ctrl+C**. Щелкните по свободному полю графической области. Нажмите **Ctrl+V**. В дереве проекта появится новый эскиз.*

25. Щелкните правой кнопкой мыши по имени эскиза «Вспомогательная дуга» в дереве проекта FeatureManager (Диспетчера конструктивных элементов) и выберите из контекстного меню команду Edit Sketch (Редактировать эскиз).
26. Выделите в графической области дугу, в Диспетчере свойств Arc (Дуга) отметьте параметр For construction (Вспомогательная геометрия), расположенный в группе Options (Параметры), и нажмите  ОК. Стиль линии изменится со сплошной на штрих-пунктирную.
27. Измените дугу так, чтобы разделить эскизы «Дуга» и «Вспомогательная дуга».
28. При нажатой клавише Ctrl выберите обе дуги. В Диспетчере свойств Properties (Свойства) выберите параметр  Coradial (Корадиальность) в группе Add Relations (Добавить взаимосвязи).

29. При нажатой клавише **Ctrl** выберите левые крайние точки двух дуг. В Диспетчере свойств **Properties** (Свойства) выберите параметр ☒ **Coincident** (Совпадение) в группе **Add Relations** (Добавить взаимосвязи).
30. Повторите это же действие для правых крайних точек дуг.



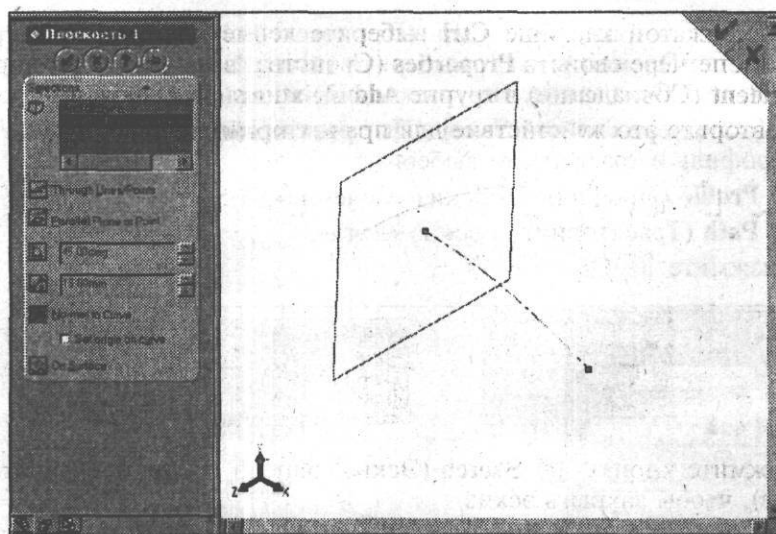
31. Нажмите кнопку ☒ **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы закрыть эскиз.

Копия эскиза «Дуга» создана, и она будет повторять все изменения исходного эскиза.




Создание трехмерной дуги

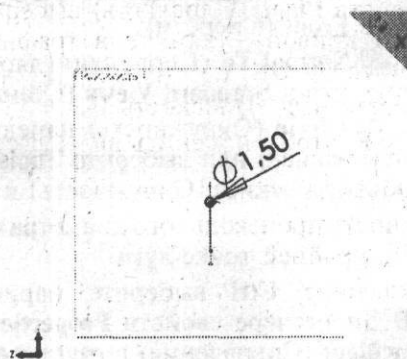
Трехмерную дуга создается на основании траектории дуги и ее поперечного сечения. Поперечное сечение находится на плоскости, перпендикулярной эскизу «Дуга».



32. Нажмите кнопку ☒ **Isometric** (Изометрия) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
33. Нажмите кнопку **Plane** (Плоскость) панели инструментов **Reference Geometry** (Вспомогательная геометрия) или выберите **Insert, Reference Geometry, Plane** (Вставка, Вспомогательная геометрия, Плоскость) из главного меню.
34. В Диспетчере свойств **Plane** (Плоскость) выберите ☒ **Normal to Curve** (Перпендикулярно кривой), укажите в графической области левый край дуги и нажмите ☒ **OK**.
35. Присвойте плоскости имя «Плоскость 1».
36. Нажмите клавишу F, чтобы изменить вид в размер экрана.




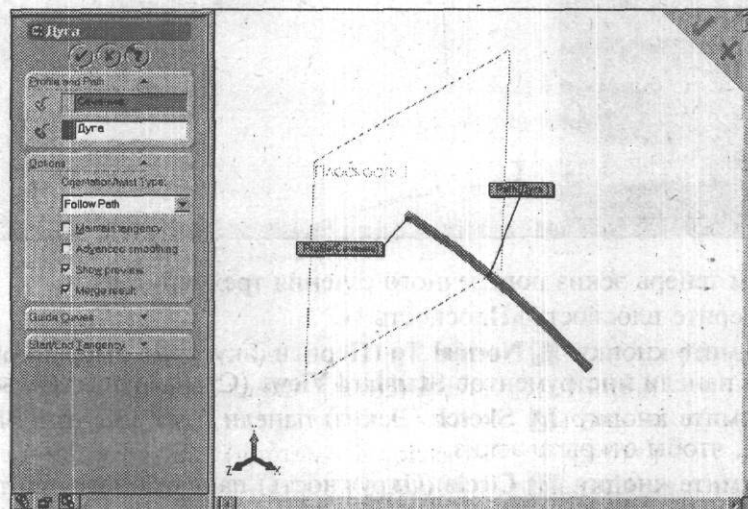
Нарисуем теперь эскиз поперечного сечения трехмерно дуги.

37. Выберите плоскость «Плоскость 1».
38. Нажмите кнопку  **Normal To** (Перпендикулярно выбранной плоскости) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
39. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы открыть эскиз.
40. Нажмите кнопку  **Circle** (Окружность) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Entities, Circle** (Инструменты, Объекты эскиза, Окружность) из главного меню.
41. Нарисуйте окружность произвольного диаметра с привязкой центра окружности к исходной точке плоскости.
42. Укажите диаметр окружности — 1.50 мм и присвойте имя «Сечение».







43. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы закрыть эскиз.
44. Нажмите кнопку  **Isometric** (Изометрия) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).


45. Нажмите кнопку  Sweep (По траектории) панели инструментов **Features** (Элементы) или выберите **Insert, Boss/Base, Sweep** (Вставка, Бобышка/Основание, По траектории) из главного меню:
46. В Диспетчере свойств Sweep (По траектории) в группе **Profile and Path** (Профиль и траектория) выберите:
 - iff **Profile** (Профиль) — эскиз «Сечение»,
 - ☒ **Path** (Траектория) — эскиз «Дуга»,
 и нажмите ☒ OK.

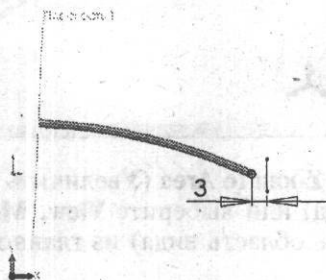







Формирование скобы крепления

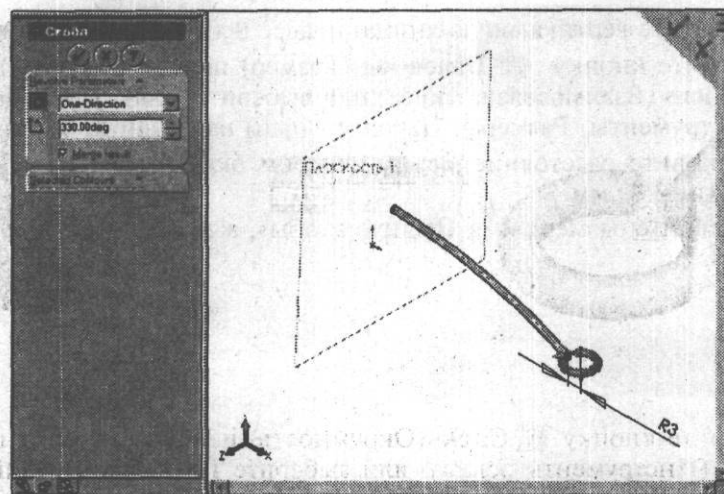
Скоба крепления представляет собой изогнутый конец проволоки, предназначенный для крепления защитной решетки к корпусу вентилятора.



47. Выберите плоскость **Front** (Спереди).
48. Нажмите кнопку  Normal To (Перпендикулярно выбранной плоскости) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
49. Нажмите кнопку  Circle (Окружность) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Entities, Circle** (Инструменты, Объекты эскиза, Окружность) из главного меню.
50. Нарисуйте окружность произвольного диаметра с привязкой центра окружности к правой крайней точке дуги.
51. При нажатой клавише **Ctrl** выберите нарисованную окружность и кромку дуги. В Диспетчере свойств **Properties** (Свойства) выберите параметр  Coincident (Совпадение) в группе **Add Relations** (Добавить взаимосвязи).
52. Нажмите кнопку  Centerline (Осевая линия) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Entity, Centerline** (Инструменты, Объекты эскиза, Осевая линия) из главного меню.

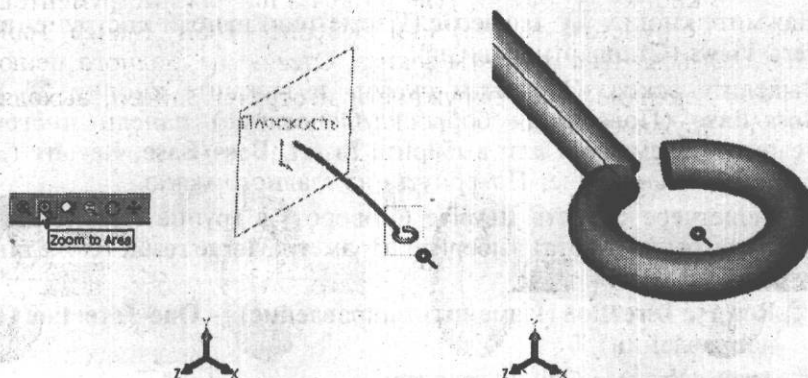
53. Нарисуйте вертикальную линию правее центра окружности.
54. Нажмите кнопку  **Dimension** (Размер) панели инструментов **Sketch Relations** (Взаимосвязи эскиза) или выберите **Tools, Dimensions, Parallel** (Инструменты, Размеры, Параллельный) из главного меню.
55. Установите расстояние между центром окружности и осевой линией равным 3.00 мм.
56. Присвойте размеру имя «Радиус скобы», а эскизу имя «Элементы скобы».





57. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы закрыть эскиз.
58. Нажмите кнопку  **Isometric** (Изометрия) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
59. Выделите эскиз «Элементы скобы» и нажмите кнопку  **Revolved Boss/Base** (Повернутая бобышка/Основание) панели инструментов **Features** (Элементы) или выберите **Insert, Boss/Base, Revolve** (Вставка, Бобышка/Основание, Повернуть) из главного меню.
60. В Диспетчере свойств **Revolve** (Поворот) в группе **Revolve Parameters** (Параметры поворота) выберите параметр **Merge result** (Объединить результат), задайте:
 -  **Reverse Direction** (Изменить направление) — **One-Direction** (В одном направлении);
 - В **Angle** (Угол) — 330.00 градусов,и нажмите  **OK**.

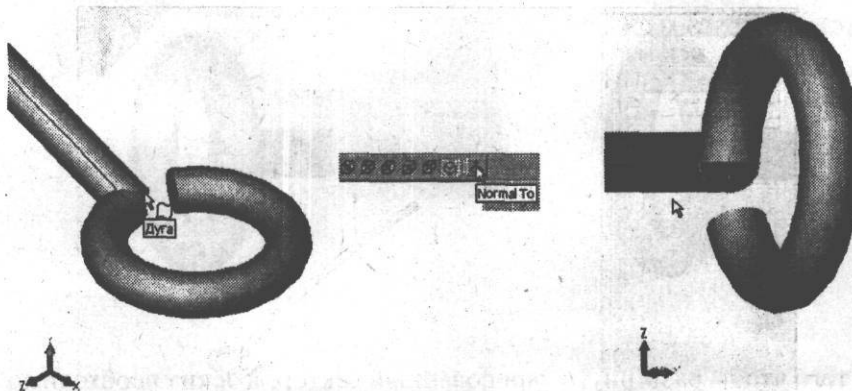


61. Нажмите кнопку  **Zoom to Area** (Увеличить область вида) панели инструментов **View** (Вид) или выберите **View, Modify, Zoom to Area** (Вид, Изменить, Увеличить область вида) из главного меню. Форма курсора примет вид .
62. Увеличьте область соединения дуги со скобой, чтобы рассмотреть их сочленение.

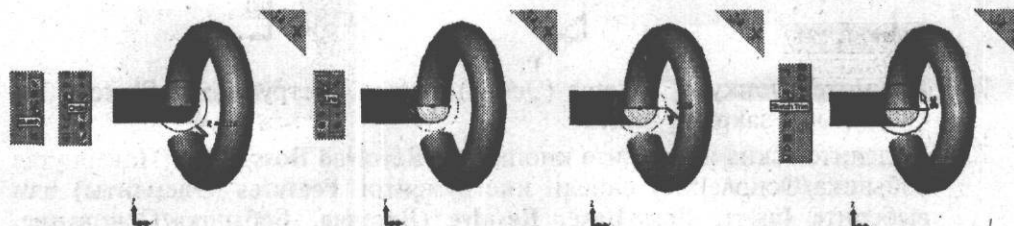


Чтобы завершить сочленение дуги со скобой, нарисует на торцевой поверхности дуги сектор и развернем его на 90.00 градусов. Для этого:

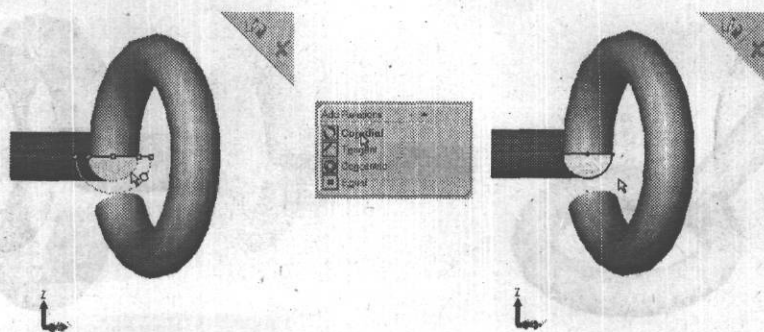
63. Нажмите кнопку  **Select** (Выбор) панели инструментов **Sketch** (Эскиз) или нажмите **Esc** и выберите торцевую поверхность дуги.
64. Нажмите кнопку  **Я Normal To** (Перпендикулярно выбранной плоскости) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).



65. Нажмите кнопку **Circle** (Окружность) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Entities, Circle** (Инструменты, Объекты эскиза, Окружность) из главного меню.
66. Нарисуйте окружность произвольного диаметра с привязкой центра окружности к оси дуги.
67. Нажмите кнопку **Line** (Линия) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Entities, Line** (Инструменты, Объекты эскиза, Линия) из главного меню.
68. Нарисуйте линию, проходящую через центр окружности.
69. Нажмите кнопку **Sketch Trim** (Отсечь) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Tools, Trim** (Инструменты, Инструменты эскиза, Отсечь) из главного меню.
70. Удалите верхнюю часть окружности и отрезки линии, **выходящие** за контур окружности.

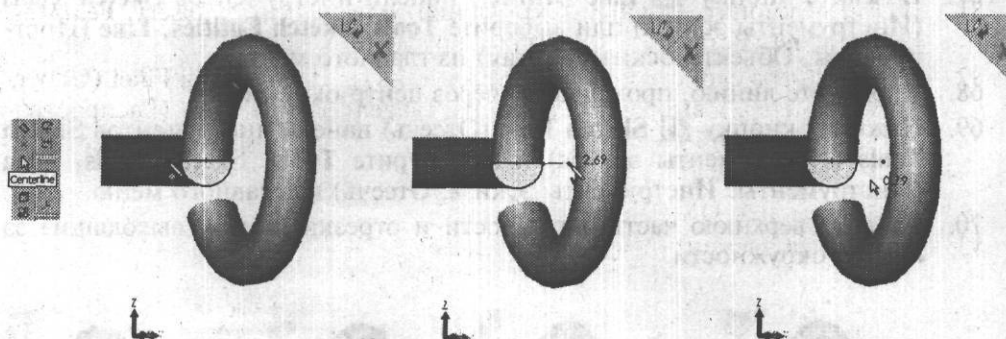


71. При нажатой клавише **Ctrl** выберите нарисованный сектор и кромку дуги. В Диспетчере свойств **Properties** (Свойства) выберите параметр **Coradial** (Корадиальность) в группе **Add Relations** (Добавить взаимосвязи).

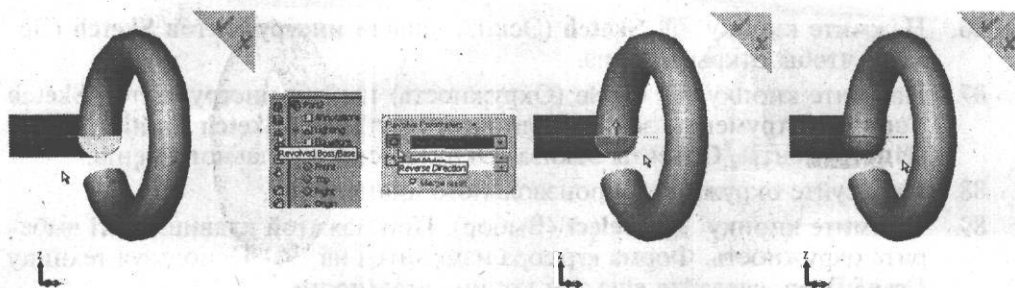


Для того чтобы развернуть нарисованный сектор, в эскиз необходимо также добавить осевую линию.

72. Нажмите кнопку **Centerline** (Осевая линия) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Entities, Centerline** (Инструменты, Объекты эскиза, Осевая линия) из главного меню.
73. Нарисуйте горизонтальную осевую линию.

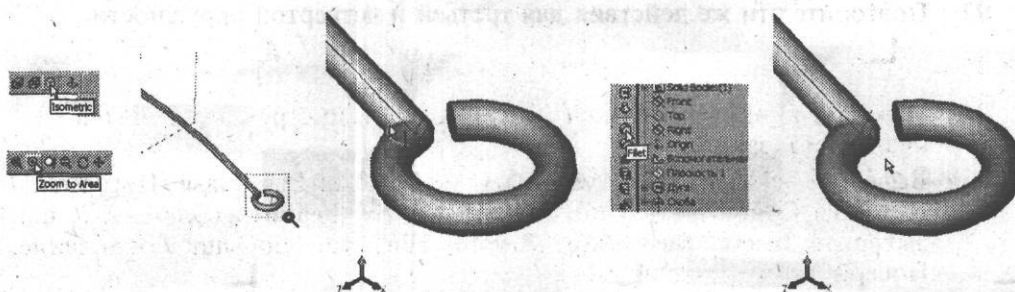


74. Нажмите кнопку **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы закрыть эскиз.
75. **Выделите** эскиз и нажмите кнопку **Revolved Boss/Base** (Повернутая бобышка/Основание) панели инструментов **Features** (Элементы) или выберите **Insert, Boss/Base, Revolve** (Вставка, Бобышка/Основание, Повернуть) из главного меню.
76. В Диспетчере свойств **Revolve** (Поворот) в группе **Revolve Parameters** (Параметры поворота) выберите:
III Direction (Направление) — **One-Direction** (В одном направлении),
Angle (Угол) — 90.00 градусов,
и нажмите **OK**.
77. Присвойте элементу имя «Замыкание».



И, наконец, скруглим сочленение дуги со скобой.





78. Нажмите кнопку **Isometric** (Изометрия) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
79. Нажмите кнопку **Zoom to Area** (Увеличить область вида) панели инструментов **View** (Вид) или выберите **View, Modify, Zoom to Area** (Вид, Изменить, Увеличить область вида) из главного меню.
80. Увеличьте область скобы и выберите кромку сочленения дуги со скобой.
81. Нажмите кнопку **Fillet** (Скругление) или выберите **Insert, Features, Fillet/Round** (Вставка, Элементы, Скругление).
82. В Диспетчера свойств **Fillet** (Скругление) в группе **Items to Fillet** (Скруглить элементы) выберите параметр **Tangent Propagation** (Распространить вдоль линий перехода), задайте:
 Щ **Radius** (Радиус) — 0.50 мм,
 и нажмите **OK**.
83. Присвойте элементу имя «Скругление».

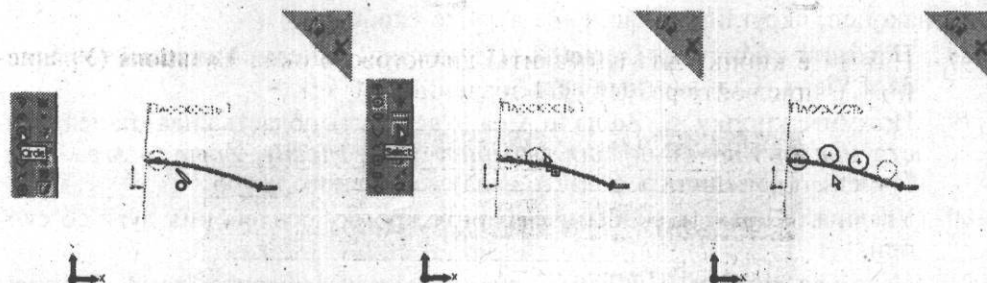




Формирование защитной решетки

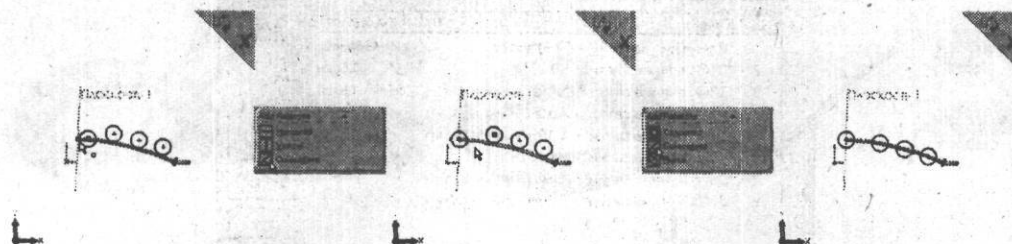
Защитная решетка состоит из четырех concentрических окружностей, расположенных на расстоянии 10.00 мм друг от друга. Чтобы сформировать защитную решетку, необходимо нарисовать ее сечение и траекторию, а затем развернуть сечение по траектории.



84. Выберите плоскость **Front** (Спереди).
85. Нажмите кнопку **Normal To** (Перпендикулярно выбранной плоскости) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).

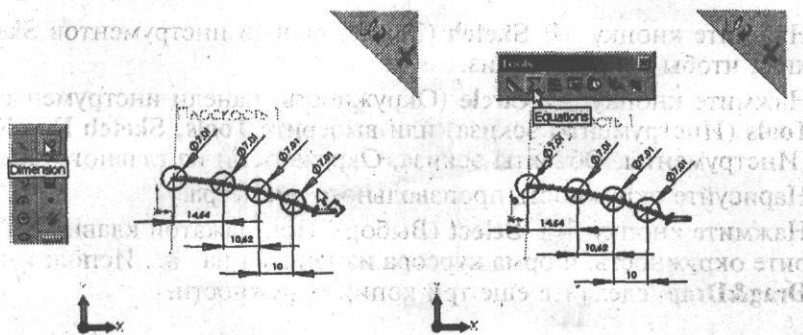
86. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы открыть эскиз.
87. Нажмите кнопку  **Circle** (Окружность) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Entities, Circle** (Инструменты, Объекты эскиза, Окружность) из главного меню.
88. Нарисуйте окружность произвольного диаметра.
89. Нажмите кнопку  **Select** (Выбор). При нажатой клавише **Ctrl** выберите окружность. Форма курсора изменится на . Используя технику Drag&Drop, сделайте еще три копии окружности.



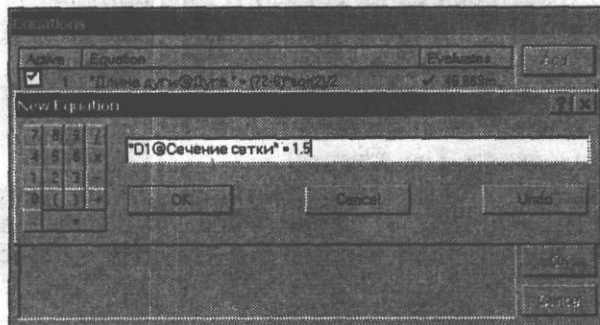
90. При нажатой клавише **Ctrl** выберите левый край оси дуги и центр первой окружности. В Диспетчере свойств **Properties** (Свойства) выберите параметр  **Coincident** (Совпадение) в группе **Add Relations** (Добавить взаимосвязи).
91. При нажатой клавише **Ctrl** выберите ось дуги и центр второй окружности. В Диспетчере свойств **Properties** (Свойства) выберите параметр  **Coincident** (Совпадение) в группе **Add Relations** (Добавить взаимосвязи).
92. Повторите эти же действия для третьей и четвертой окружности.



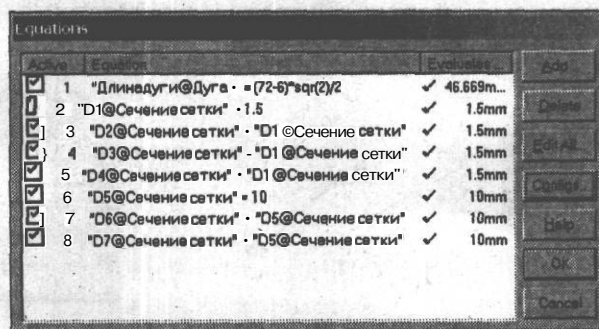
93. Присвойте эскизу имя «Сечение сетки».
94. Нажмите кнопку  **Dimension** (Размер) панели инструментов **Sketch Relations** (Взаимосвязи эскиза) или выберите **Tools, Dimensions, Parallel** (Инструменты, Размеры, Параллельный) из главного меню.
95. Проставьте диаметры окружностей и расстояние между ними.
96. Выберите диаметр первой окружности и нажмите кнопку  **Equations** (Уравнения) панели инструментов **Tools** (Инструменты).



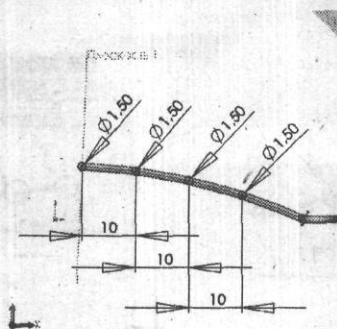
97. Нажмите кнопку **Add** (Добавить) диалогового окна **Equations** (Уравнения) и присвойте размеру **D1** значение 1.50 мм.




98. Выделяя последовательно размеры **DZ**, **D3**, **D4**, **D5**, **D6**, **D7**, добавьте уравнения так, чтобы получить такой список:



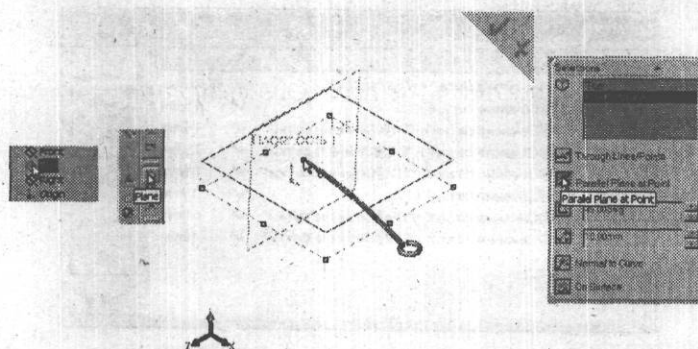
99. Нажмите **ОК**. Теперь размеры эскиза соответствуют составленным уравнениям.



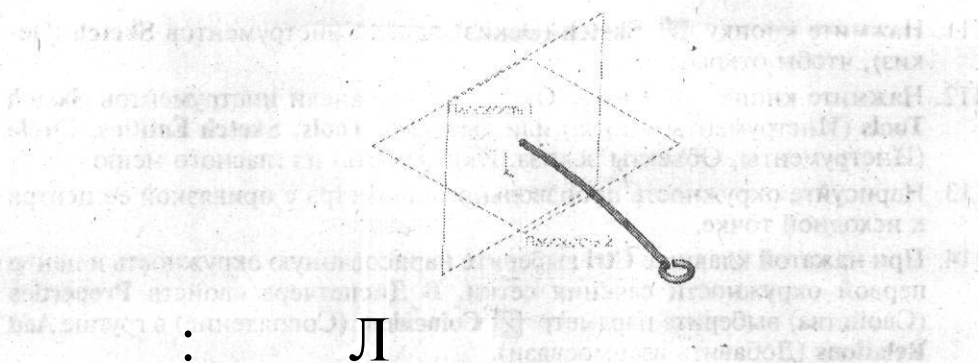
100. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы закрыть эскиз.

Для рисования траектория сетки создадим дополнительную плоскость, параллельную плоскости **Top** (Сверху), которая проходит через центр первой окружности сечения сетки и левый край дуги.

101. Нажмите кнопку  **Isometric** (Изометрия) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
102. Выберите плоскость **Top** (Сверху).
103. Нажмите кнопку 9 **Plane** (Плоскость) панели инструментов **Reference Geometry** (Справочная геометрия) или выберите **Insert, Reference Geometry, Plane** (Вставка, Справочная геометрия, Плоскость) из главного меню.
104. В Диспетчере свойств **Plane** (Плоскость) выберите параметр  **Parallel Plane at Point** (Параллельная плоскость в точке).
105. Укажите центр первой окружности, и нажмите  **OK**.




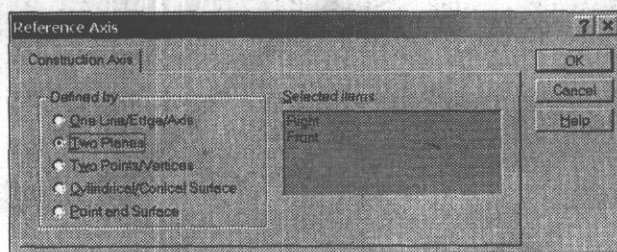
106. Присвойте вновь созданной плоскости имя «Плоскость 2».



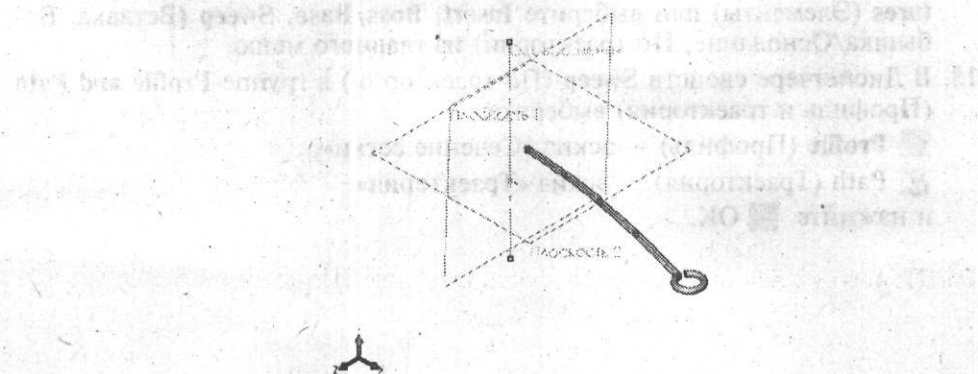
: Л

В дальнейшем нам также понадобится ось вращения, сформированная пересечением плоскостей **Front** (Спереди) и **Right** (Справа).

107. Нажмите кнопку  **Axis** (Ось) панели инструментов **Reference Geometry** (Справочная геометрия) или выберите **Insert, Reference Geometry, Axis** (Вставка, Справочная геометрия, Ось) из главного меню.
108. В диалоговом окне **Reference Axis** (Справочная ось) выберите параметр **Two Planes** (Две плоскости) и укажите последовательно плоскости **Front** (Спереди) и **Right** (Справа) в дереве проекта **FeatureManager** (Диспетчера конструктивных элементов).




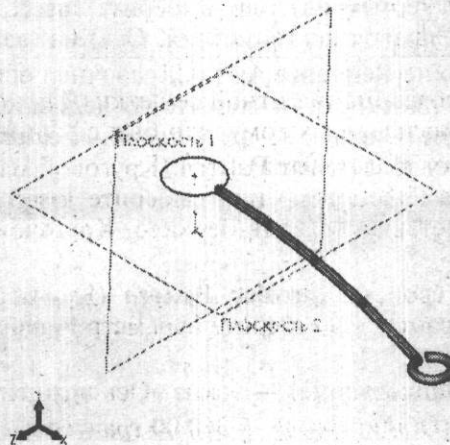
109. Нажмите **OK**. Присвойте оси имя «Ось вращения».







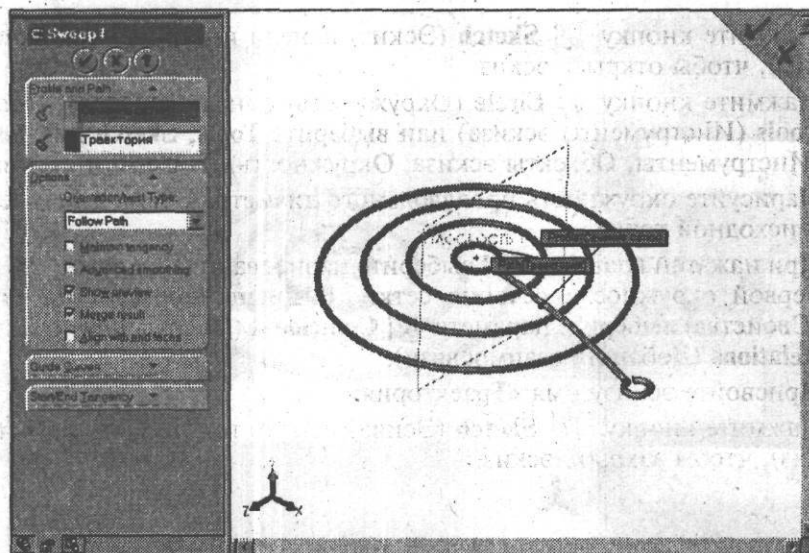
Нарисуем траекторию защитной сетки.

- ПО. В дереве проекта **FeatureManager** (Диспетчера конструктивных элементов) выберите «Плоскость 2».

111. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы открыть эскиз.
112. Нажмите кнопку  **Circle** (Окружность) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Entities, Circle** (Инструменты, Объекты эскиза, Окружность) из главного меню.
113. Нарисуйте окружность произвольного диаметра с привязкой ее центра к исходной точке.
114. При нажатой клавише **Ctrl** выберите нарисованную окружность и центр первой окружности сечения сетки. В Диспетчере свойств **Properties** (Свойства) выберите параметр  **Coincident** (Совпадение) в группе **Add Relations** (Добавить взаимосвязи).
115. Присвойте эскизу имя «Траектория».
116. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы закрыть эскиз.



117. Нажмите кнопку  **Sweep** (По траектории) панели инструментов **Features** (Элементы) или выберите **Insert, Boss/Base, Sweep** (Вставка, Бобышка/Основание, По траектории) из главного меню.
118. В Диспетчере свойств **Sweep** (По траектории) в группе **Profile and Path** (Профиль и траектория) выберите:
 -  **Profile** (Профиль) — эскиз «Сечение сетки»,
 -  **Path** (Траектория) — эскиз «Траектория»,
 и нажмите  **OK**.



Завершим процесс создания защитной **решетки**. Для этого создадим еще три **элемента** крепления, аналогичных тому, что был сформирован ранее.

119. Нажмите кнопку **Circular Pattern** (Круговой массив) панели инструментов **Features** (Элементы) или выберите **Insert, Pattern/Mirror, Circular Pattern** (Вставка, Массив/Зеркало, Круговой массив) из главного меню.

120. В Диспетчере свойств **Circular Pattern** (Круговой массив) в группе **Parameters** (Параметры) выберите параметр **Equal spacing** (Равный шаг), задайте:

Direction (Направление) — эскиз «Ось вращения»;

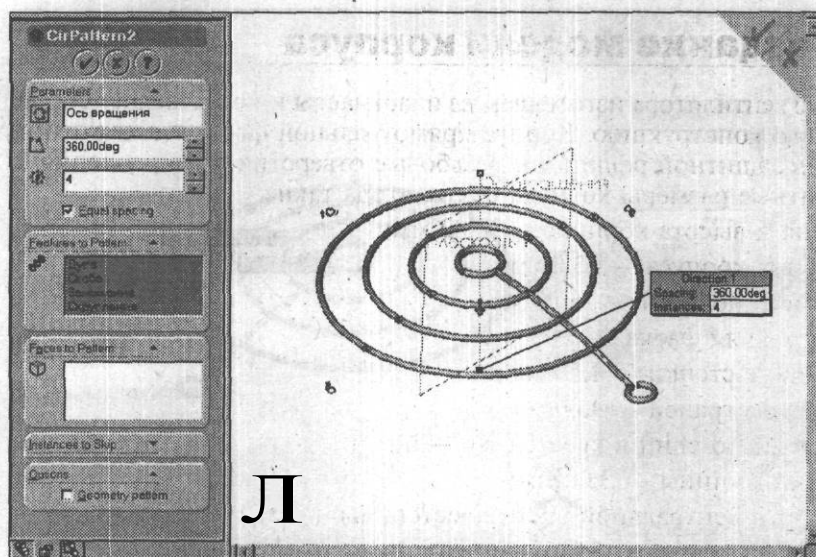
Total Angle (Общий угол) — 360.00 градусов;

Number of Instances (Количество элементов) — 4.


В группе **Features to Pattern** (Копировать элементы) из дерева проекта **FeatureManager** (Диспетчера конструктивных элементов) выберите:

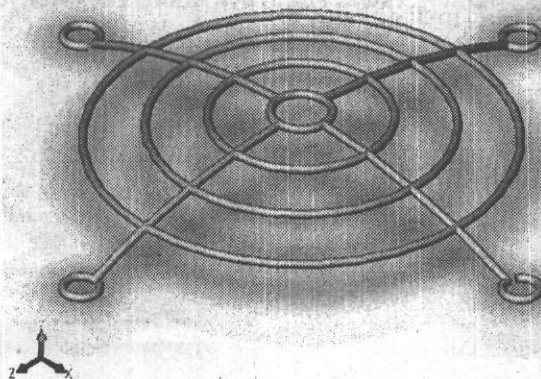
- «Дуга»;
- «Скоба»;
- «Замыкание»;
- «Скругление»;

и нажмите **И** **ОК**.



Л

121. Для лучшего представления модели щелкните правой кнопкой мыши по тем элементам в дереве проекта **FeatureManager**, которые видны на модели (например «Плоскость 1», «Плоскость 2» и т.д.), и выберите из контекстного меню **Hide** (Скрыть).
122. Нажмите клавишу F, чтобы изменить вид защитной решетки в размер экрана.
123. Нажмите кнопку  **Shadows in Shaded Mode** (Тени в режиме Закрасить) панели инструментов **View** (Вид) или выберите **View, Display, Shadows in Shaded Mode** (Вид, Отобразить, Тени в режиме закрасить) из главного меню.
124. Сохраните документ под именем «Защитная **решетка.sldprt**».
125. Создание модели защитной решетки завершено.



5.3. Создание модели корпуса

Корпус вентилятора изготовлен из пластмассы и представляет собой довольно сложную конструкцию. Корпус прямоугольной формы имеет отверстия для крепления защитной решетки и резьбовые отверстия для крепления.

Габаритные размеры корпуса вентилятора такие:

- Длина и высота корпуса — 80.00 мм;
- Глубина корпуса — 25.00 мм;
- Диаметр полости — 76.00 мм;
- Внутренняя фаска — 5.00 мм;
- Толщина стенки — 1.50 мм;
- Толщина граней — 4.00 мм;
- Количество спиц в крестовине — 4;
- Ширина спицы — 3.00 мм;
- Диаметр центральной части крестовины. — 33.00 мм;
- Толщина центральной части крестовины — 1.50 мм;
- Высота крестовины — 5.00 мм;
- Угол наклона крестовины от вертикали — 22.00 градуса;
- Радиус **скругления** спиц с центральной частью крестовины — 2.00 мм;
- Диаметр осевого отверстия — 2.00 мм;
- Диаметр крепежных отверстий — 4.40 мм;
- Резьбовое отверстие — метрическое M4x0.7;
- Расстояние центра отверстия от края — 4.00 мм.

Другие размеры будем вводить по мере построения модели корпуса.

Для работы нам понадобятся следующие панели инструментов:









- **Features** (Элементы);
- **Reference Geometry** (Справочная геометрия);
- **Sketch** (Эскиз);
- **Sketch Tools** (Инструменты эскиза);
- **Standard View** (Стандартные виды);
- **Tools** (Инструменты);
- **View** (Вид).

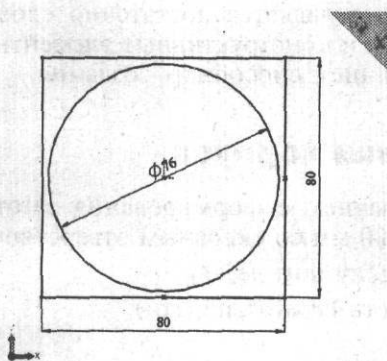
Так как модель корпуса является достаточно сложной, ниже приводятся лишь законченные эскизы и конструктивные элементы для каждого этапа построения модели, с описанием способа их создания.







Создание заготовки корпуса

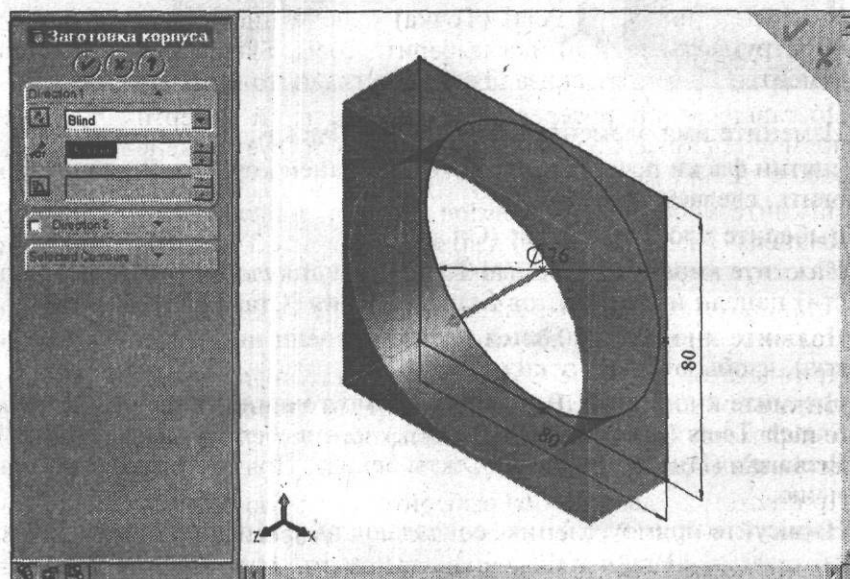
Построение модели начнем с формирования заготовки размером 80.00 x 80.00 мм и толщиной 25.00 мм со сквозным отверстием диаметром 76.00 мм.

1. Создайте новый документ детали.
2. Выберите плоскость **Front** (Спереди).

3. Нажмите кнопку  **Normal To** (Перпендикулярно выбранной плоскости) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
4. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы открыть эскиз.
5. Нажмите кнопку  **Circle** (Окружность) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Entities, Circle** (Инструменты, Объекты эскиза, Окружность) из главного меню.
6. Нарисуйте окружность произвольного диаметра с привязкой центра окружности к исходной точке.
7. Нажмите кнопку  **Rectangle** (Прямоугольник) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Entity, Rectangle** (Инструменты, Объекты эскиза, Прямоугольник) из главного меню.
8. Нарисуйте прямоугольник, описанный вокруг окружности.
9. Нажмите кнопку  **Point** (Точка) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Entity, Point** (Инструменты, Объекты эскиза, Точка) из главного меню.
10. Поставьте точки посередине горизонтальной и вертикальной сторон прямоугольника. Середине линии соответствует изменение формы курсора с  на .
11. Нажмите кнопку  **Dimension** (Размер) панели инструментов **Sketch Relations** (Взаимосвязи эскиза) или выберите **Tools, Dimensions, Parallel** (Инструменты, Размеры, Параллельный) из главного меню.
12. Установите диаметр окружности равным 76.00 мм, а стороны прямоугольника равными 80.00 мм.
13. При нажатой клавише **Ctrl** выберите исходную точку и точку на горизонтальной линии. В Диспетчере свойств **Properties** (Свойства) выберите параметр  **Vertical** (Вертикальность) в группе **Add Relations** (Добавить взаимосвязи).
14. При нажатой клавише **Ctrl** выберите исходную точку и точку на вертикальной линии. В Диспетчере свойств **Properties** (Свойства) выберите параметр  **Horizontal** (Горизонтальность) в группе **Add Relations** (Добавить взаимосвязи).
15. Нажмите клавишу F, чтобы изменить вид окружности в размер экрана.






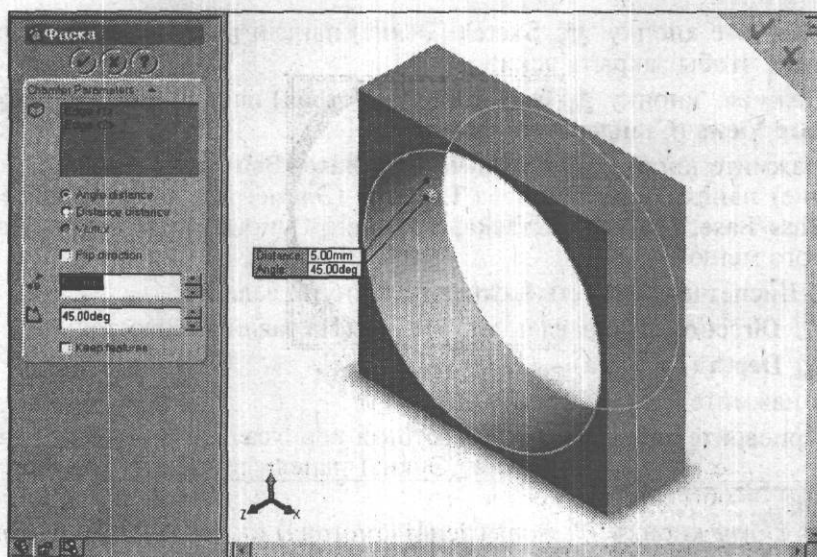
16. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы закрыть эскиз.
17. Нажмите кнопку  **Isometric** (Изометрия) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
18. Нажмите кнопку  **Extruded Boss/Base** (Вытянутая бобышка/основание) панели инструментов **Features** (Элементы) или выберите **Insert, Boss/Base, Extrude** (Вставка, Бобышка/Основание, Вытянуть) из главного меню.
19. В Диспетчере свойств **Extrude** (Вытянуть) задайте:
 **Direction** (Направление) — **Blind** (На заданное расстояние);
 **Depth** (Глубина) — 25.00 мм,
и нажмите  **OK**.
20. Присвойте элементу имя «Заготовка корпуса».



Внутренняя фаска

Снимем 5.00 мм фаску с ребер цилиндрической поверхности.

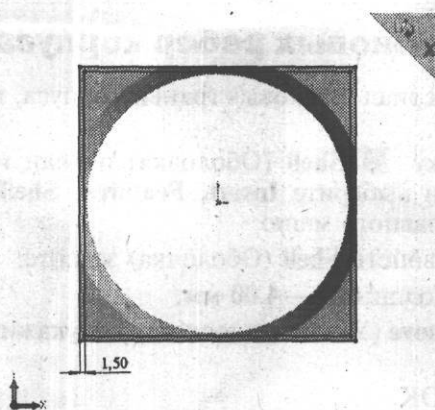
21. Нажмите кнопку  **Chamfer** (Фаска) панели инструментов **Features** (Элементы) или выберите **Insert, Features, Chamfer** (Вставка, Элементы, Фаска).
22. В Диспетчере свойств **Chamfer** (Фаска) выберите параметр **Angle Distance** (Угол Расстояние), задайте:
Distance (Расстояние) — 5.00 мм;
 **Angle** (Угол) — 45.00 градусов;
укажите кромки цилиндра,
и нажмите  **OK**.



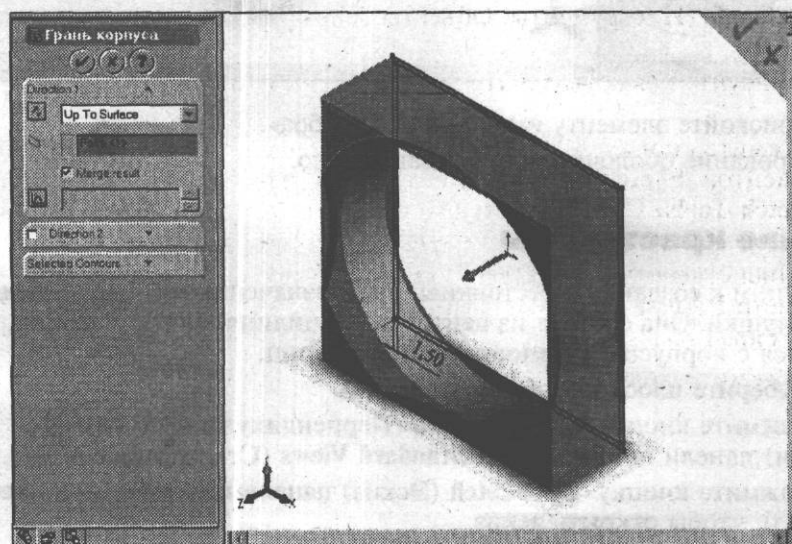
23. Измените имя элемента **Chamfer1** на «Фаска».

При снятии фаски исчезла часть боковых граней корпуса. Для того чтобы их восстановить, сделаем следующее:

24. Выберите плоскость **Front** (Спереди).
25. Нажмите кнопку **Normal To** (Перпендикулярно выбранной плоскости) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
26. Нажмите кнопку **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы открыть эскиз.
27. Нажмите кнопку **Rectangle** (Прямоугольник) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Tools, Rectangle** (Инструменты, Объекты эскиза, Прямоугольник) из главного меню.
28. Нарисуйте прямоугольник, совпадающий с внешним контуром корпуса.
29. Нажмите кнопку **Offset Entities** (Смещение объектов) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Tools, Offset Entities** (Инструменты, Инструменты эскиза, Смещение объектов) из главного меню.
30. В Диспетчере свойств **Offset Entities** (Смещение объектов) выберите параметр **Reverse** (Реверс), задайте **III Offset Distance** (Расстояние смещения) — 1.50 мм, и нажмите **OK**.






31. Нажмите кнопку **И Sketch (Эскиз)** панели инструментов Sketch (Эскиз), чтобы закрыть эскиз.
32. Нажмите кнопку **Isometric (Изометрия)** панели инструментов Standard Views (Стандартные виды).
33. Нажмите кнопку **III Extruded Boss/Base (Вытянутая бобышка/основание)** панели инструментов Features (Элементы) или выберите Insert, Boss/Base, Extrude (Вставка, Бобышка/Основание, Вытянуть) из главного меню.
34. В Диспетчере свойств Extrude (Вытянуть) выберите параметр Merge result (Объединить результат), задайте:
 - Direction (Направление)** — Up To Surface (До заданной поверхности);
 - III Face/Plane (Поверхность/плоскость)** — укажите лицевую поверхность корпуса,
 и нажмите **OK**.

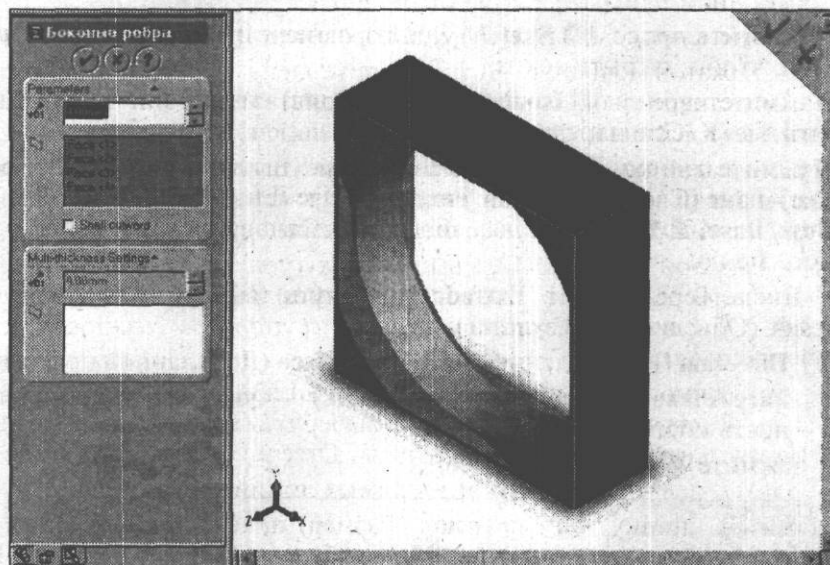


35. Присвойте элементу имя «Грань корпуса».

Формирование боковых ребер корпуса

Уберем лишний материал с боковых граней корпуса, повторяя контур **внутренней** поверхности.


36. Нажмите кнопку  **Shell** (Оболочка) панели инструментов **Features** (Элементы) или выберите **Insert, Features, Shell** (Вставка, Элементы, Оболочка) из главного меню
37. В Диспетчере свойств **Shell** (Оболочка) задайте:
 -  **Thickness** (Толщина) — 4.00 мм;
 -  **Faces to Remove** (Удалить плоскости) — укажите боковые грани корпуса,
 и нажмите **/// OK**.











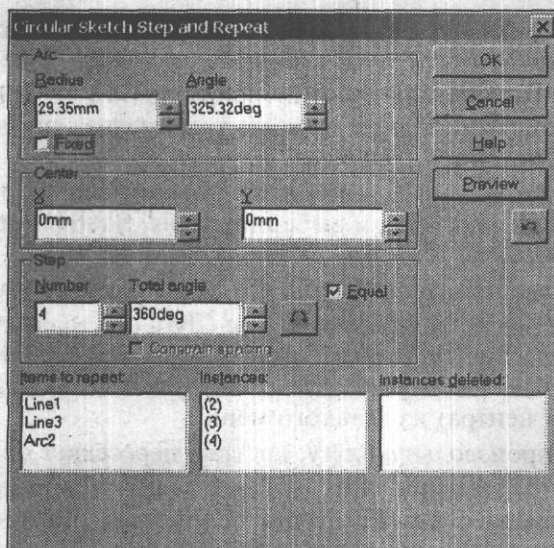
38. Присвойте элементу имя «Боковые ребра».
- Формирование оболочки корпуса завершено.

Создание крестовины

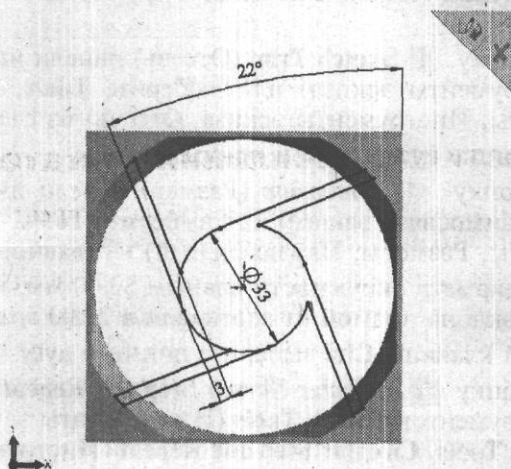
Приступим к созданию крестовины, предназначенной **для** крепления двигателя и вертушки. Она состоит из центральной цилиндрической чашки, которая соединяется с корпусом с помощью четырех спиц.


39. Выберите плоскость **Front** (Спереди).
40. Нажмите кнопку **/// Normal To** (Перпендикулярно выбранной плоскости) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
41. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы открыть эскиз.

42. Нажмите кнопку  **Circle** (Окружность) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Entities, Circle** (Инструменты, Объекты эскиза, Окружность) из главного меню.
43. Нарисуйте окружность произвольного диаметра с привязкой центра окружности к исходной точке.
44. Нажмите кнопку  **Line** (Линия) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Entities, Line** (Инструменты, Объекты эскиза, Линия) из главного меню.
45. Проведите две произвольные линии левее окружности.
46. Нажмите кнопку  **Centerpoint Arc** (Дуга с указанием центра) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Entities, Centerpoint Arc** (Инструменты, Объекты эскиза, Дуга с указанием центра) из главного меню.
47. Нарисуйте произвольную дугу, которая пересекает обе линии.
48. При нажатой клавише **Ctrl** выберите левую **линию и** окружность. В Диспетчере свойств **Properties** (Свойства) выберите параметр  **Tangent** (**Касательность**) в группе **Add Relations** (Добавить взаимосвязи).
49. При нажатой клавише **Ctrl** выберите обе линии. В Диспетчере свойств **Properties** (Свойства) выберите параметр  **Parallel** (Параллельность) в группе **Add Relations** (Добавить взаимосвязи).
50. При нажатой клавише **Ctrl** выберите дугу и цилиндрическую кромку корпуса. В Диспетчере свойств **Properties** (Свойства) выберите параметр  **Coradial** (**Корадиальность**) в группе **Add Relations** (Добавить взаимосвязи).
51. Нажмите кнопку  **Sketch Trim** (Отсечь) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Tools, Trim** (Инструменты, Инструменты эскиза, Отсечь) из главного меню.
52. Удалите внешние куски дуги и прямых линий.
53. Нажмите кнопку  **Dimension** (Размер) панели инструментов **Sketch Relations** (Взаимосвязи эскиза) или выберите **Tools, Dimensions, Parallel** (Инструменты, Размеры, Параллельный) из главного меню.
54. Установите диаметр окружности равным 33.00 мм, ширину спицы 3.00 мм, а угол наклона прямой от вертикали в 22.00 градуса.
55. При нажатой клавише **Ctrl** выберите линии и дугу.
56. Нажмите кнопку  **Circular Sketch Step and Repeat** (Круговой массив) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Tools, Circular Step and Repeat** (Инструменты, Инструменты эскиза, Круговой массив) из главного меню.
57. В диалоговом окне **Circular Sketch Step and Repeat** (Круговой массив) в группе **Step** (Шаг) выберите параметр **Equal** (Равный), задайте:
 - **Number** (Количество элементов) — 4;
 - **Total Angle** (Общий угол) — 360.00 градусов,и нажмите **OK**.

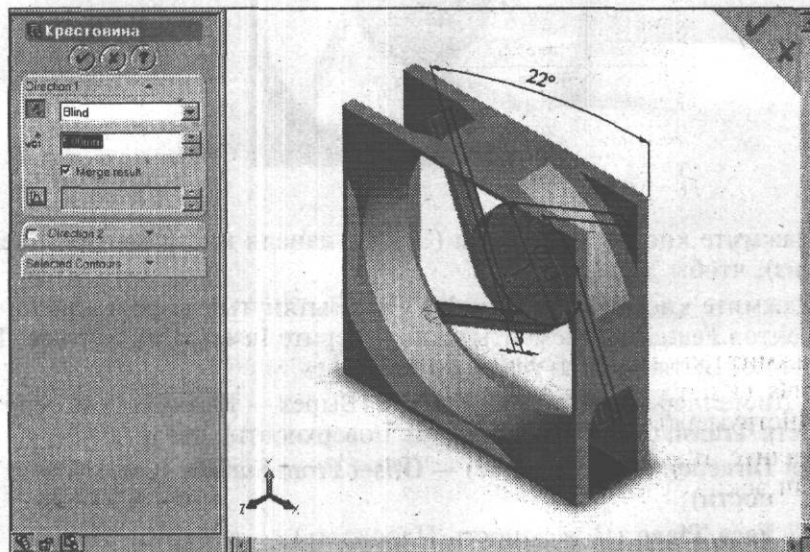


58. Нажмите кнопку **Я Sketch Trim** (Отсечь) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Tools, Trim** (Инструменты, Инструменты эскиза, Отсечь) из главного меню.
59. Удалите отрезки окружности, ограниченные параллельными линиями. Ваш эскиз будет иметь такой вид.



60. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы закрыть эскиз.
61. Нажмите кнопку  **Isometric** (Изометрия) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
62. Нажмите кнопку  **Extruded Boss/Base** (Вытянутая бобышка/основание) панели инструментов **Features** (Элементы) или выберите **Insert, Boss/Base, Extrude** (Вставка, Бобышка/Основание, Вытянуть) из главного меню.

63. В Диспетчере свойств **Extrude (Вытянуть)** выберите параметр **Merge result (Объединить результат)**, задайте:
 Я **Reverse Direction (Изменить направление)** — **Blind (На заданное расстояние)**,
☒ **Depth (Глубина)** — 5.00 мм,
 и нажмите **III OK**.

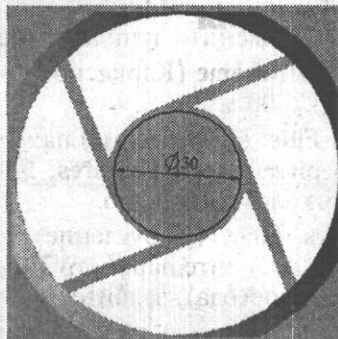







64. Присвойте элементу имя «Крестовина».

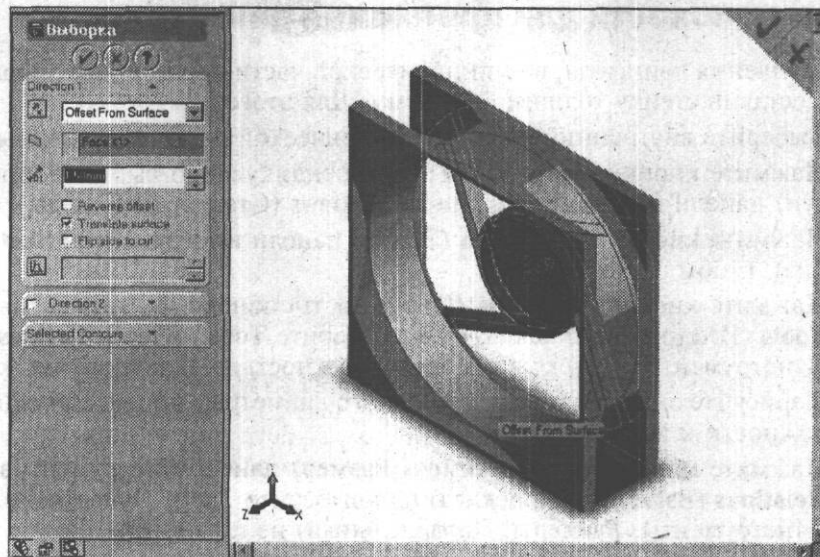
Создание полости для крепления двигателя

Для крепления двигателя, в цилиндрической части крестовины сформируем полость, оставив стенку толщиной 1.50 мм. Для этого:

65. Выберите внутренний торец цилиндрической части крестовины.
66. Нажмите кнопку ☒ **Normal To (Перпендикулярно выбранной плоскости)** панели инструментов **Standard Views (Стандартные виды)**.
67. Нажмите кнопку ☒ **Sketch (Эскиз)** панели инструментов **Sketch (Эскиз)**, чтобы открыть эскиз.
68. Нажмите кнопку ☒ **Circle (Окружность)** панели инструментов **Sketch Tools (Инструменты эскиза)** или выберите **Tools, Sketch Entities, Circle (Инструменты, Объекты эскиза, Окружность)** из главного меню.
69. Нарисуйте окружность произвольного диаметра с привязкой центра окружности к исходной точке.
70. Нажмите кнопку ☒ **Dimension (Размер)** панели инструментов **Sketch Relations (Взаимосвязи эскиза)** или выберите **Tools, Dimensions, Parallel (Инструменты, Размеры, Параллельный)** из главного меню.
71. Установите диаметр окружности равным 30.00 мм.



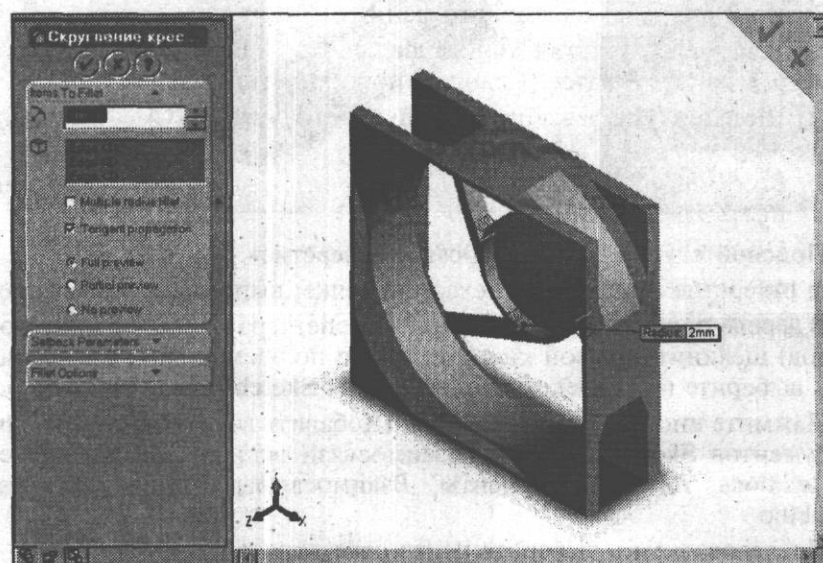
72. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы закрыть эскиз.
73. Нажмите кнопку  **Extruded Cut** (Вытянутый вырез) панели инструментов **Features** (Элементы) или **выберите Insert, Cut, Extrude** (Вставка, Вырез, Вытянуть) из главного меню.
74. В Диспетчере свойств **Cut-Extrude** (Вырез — Вытянуть) выберите параметр **Translate Surface** (Сдвигать поверхность), задайте:
 -  **Direction** (Направление) — **Offset From Surface** (Сместить от поверхности),
 -  **Face/Plane** (Поверхность/Плоскость) — выберите заднюю поверхность крестовины,
 - III Offset Distance** (Расстояние смещения) — 1.50 мм,
 и нажмите  **OK**.



75. Присвойте элементу имя «Выборка».

Скругление сопряжений спиц с цилиндрической поверхностью крестовины

76. Нажмите кнопку **HI Wireframe** (Каркасное представление) панели инструментов **View** (Вид).
77. Нажмите кнопку **Fillet** (Скругление) панели инструментов **Features** (Элементы) или выберите **Insert, Features, Fillet/Round** (Вставка, Элементы, Скругление) из главного меню.
78. В Диспетчере свойств **Fillet** (Скругление), в группе **Items to Fillet** (Скруглить **ЭЛЕМЕНТЫ**), выберите параметр **Tangent Propagation** (Распространить вдоль линий перехода), задайте:
 - ☒ **Radius** (Радиус) — 2.00 мм;
 - ☒ **Edges, Faces, Features and Loops** (Элементы скругления) — выберите нижнюю и боковые линии сопряжения спиц с цилиндрической поверхностью,и нажмите **В** **ОК**.
79. Нажмите кнопку **Shaded** (Затенить) панели инструментов **View** (Вид).




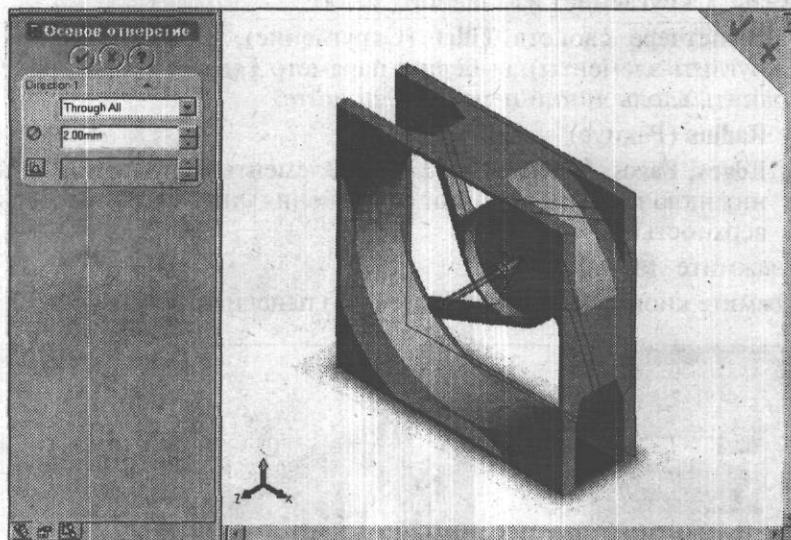
80. Присвойте элементу имя «Скругление крестовины».



Формирование крепежных отверстий


Нам необходимо создать осевое отверстие диаметром 2.00 мм, четыре отверстия диаметром 4.40 мм по периметру переднего ребра корпуса вентилятора, а также резьбовые отверстия M4x0.7 по периметру заднего ребра корпуса вентилятора. Начнем с осевого отверстия.

81. Выберите произвольную точку на поверхности цилиндрической впадины крестовины.

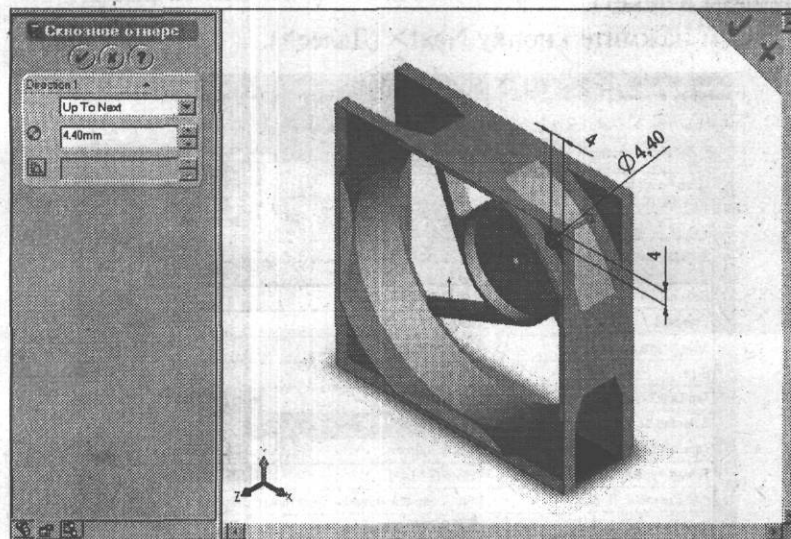
82. Нажмите кнопку  **Simple Hole** (Простое отверстие) панели инструментов **Features** (Элементы) или выберите **Insert, Features, Hole, Simple** (Вставка, Элементы, Отверстие, Простое) из главного меню.
83. В Диспетчере свойств **Hole** (Отверстие) выберите параметр **Through All** (Через все), задайте:
 - ☒ **Diameter** (Диаметр) — 2.00 мм,
 - и нажмите ☒ **OK**.



84. Присвойте элементу имя «Осевое отверстие».
- Чтобы отверстие привязать к исходной точке, выполните такие действия.
85. В дереве проекта **FeatureManager** (Диспетчера конструктивных элементов) щелкните правой кнопкой мыши по элементу «Осевое отверстие» и выберите из контекстного меню **Edit Sketch** (Редактировать эскиз).
 86. Нажмите кнопку  **Add Relation** (Добавить взаимосвязь) панели инструментов **Sketch Relations** (Взаимосвязи эскиза) или выберите **Tools, Relations, Add** (Инструменты, Взаимосвязи, Добавить) из главного меню.
 87. Последовательно выберите центр отверстия и исходную точку.
 88. В Диспетчере свойств **Add Relations** (Добавить взаимосвязи), в одноименной группе выберите параметр ☒ **Coincident** (Совпадение) и нажмите ☒ **OK**.
 89. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы закрыть эскиз.
- Теперь создадим крепежное отверстие, расположенное на расстоянии 4.00 мм от боковых граней корпуса. Для этого также воспользуемся конструктивным элементом **Simple Hole** (Простое отверстие).
90. Выберите произвольную точку на лицевой поверхности корпуса вентилятора в правом верхнем углу.


91. Нажмите кнопку  **Simple Hole** (Простое отверстие) панели инструментов **Features** (Элементы) или выберите **Insert, Features, Hole, Simple** (Вставка, Элементы, Отверстие, Простое) из главного меню.
92. В Диспетчере свойств **Hole** (Отверстие) выберите параметр **Up To Next** (До следующей), задайте:

III **Diameter** (Диаметр) — 4.40 мм,
и нажмите III **ОК**.

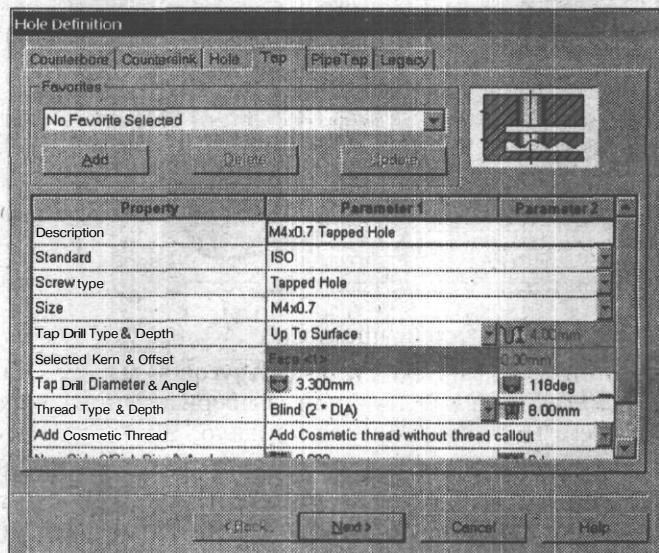


93. Присвойте элементу имя «Сквозное отверстие».
94. В дереве проекта **FeatureManager** (Диспетчера конструктивных элементов) щелкните правой кнопкой мыши по элемент «Сквозное отверстие» и выберите из контекстного меню **Edit Sketch** (Редактировать эскиз).
95. Нажмите кнопку II **Dimension** (Размер) панели инструментов **Sketch Relations** (Взаимосвязи эскиза) или выберите **Tools, Dimensions, Parallel** (Инструменты, Размеры, Параллельный) из главного меню.
96. Установите расстояние от центра окружности до боковых граней корпуса вентилятора равными 4 мм.
97. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы закрыть эскиз.

Создадим резьбовое отверстие, расположенное на задней грани корпуса, и ось которого совпадает с осью отверстия, нарисованного ранее.


98. Выберите произвольную точку на нижнем ребре корпуса, расположенную под нарисованной окружностью.
99. Нажмите кнопку  **Hole Wizard** (Отверстие под крепеж) панели инструментов **Features** (Элементы) или выберите **Insert, Features, Hole, Wizard** (Вставка, Элементы, Отверстие, Под крепеж) из главного меню.
100. В диалоговом окне **Hole Definition** (Определение отверстия) перейдите во вкладку **Tap** (Метчик) и выберите такие параметры:

- **Standard** (Чертежный стандарт) — **ISO**;
 - **Screw type** (Тип винта) — **Tapped Hole** (Отверстие обработанное метчиком);
 - **Size** (Размер) — **M4x0.7**;
 - **Hole type & Depth** (Тип и глубина отверстия) — **Trough All** (Через все);
 - **Add Cosmetic Thread** (Добавить условное обозначение резьбы) — **Add Cosmetic thread with thread callout** (Добавить условное обозначение резьбы и текст),
- а затем нажмите кнопку **Next>** (Далее>).

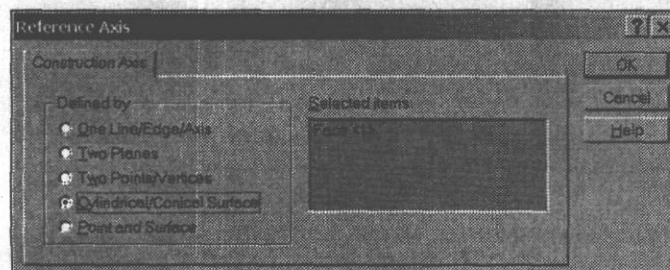


101. Появится диалоговое окно **Hole Placement** (Размещение отверстия), в котором нажмите кнопку **Finish** (Конец).
102. Присвойте элементу имя «Крепежное отверстие M4x0.7».
103. В дереве проекта **FeatureManager** (Диспетчера конструктивных элементов) распахните элемент «Крепежное отверстие M4x0.7», щелкните правой кнопкой мыши по эскизу отверстия и выберите из контекстного меню **Edit Sketch** (Редактировать эскиз).
104. Нажмите кнопку **Add Relation** (Добавить взаимосвязь) панели инструментов **Sketch Relations** (Взаимосвязи эскиза) или выберите **Tools, Relations, Add** (Инструменты, Взаимосвязи, Добавить) из главного меню.
105. Последовательно выберите центр отверстия и контур отверстия, расположенного на верхней грани корпуса.
106. В Диспетчере свойств **Add Relations** (Добавить взаимосвязи), в одноименной группе выберите параметр **Concentric** (Концентричность), и нажмите **OK**.
107. Нажмите кнопку **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы закрыть эскиз.


Теперь на верхнем ребре корпуса расположено сквозное отверстие, а на нижнем ребре — резьбовое. Добавим еще три отверстия. Для создания кругового массива нам потребуется вспомогательная ось вращения.

108. Нажмите кнопку  **Axis (Ось)** панели инструментов **Reference Geometry** (Справочная геометрия) или выберите **Insert, Reference Geometry, Axis** (Вставка, Справочная геометрия, Ось) из главного меню.


109. В диалоговом окне **Reference Axis** (Справочная ось) выберите параметр **Cylindrical/Conical Surface** (Цилиндрическая/коническая поверхность), укажите цилиндрическую поверхность крестовины или внутреннюю цилиндрическую поверхность корпуса и нажмите **OK**.




НО. Присвойте оси имя «Ось вращения».

111. Нажмите кнопку  **Circular Pattern** (Круговой массив) панели инструментов **Features** (Элементы) или выберите **Insert, Pattern/Mirror, Circular Pattern** (Вставка, Массив/Зеркало, Круговой массив) из главного меню.

112. В Диспетчере свойств **Circular Pattern** (Круговой массив) в группе **Parameters** (Параметры) выберите параметр **Equal spacing** (Равный шаг) и задайте:

 **Direction** (Направление) — эскиз «Ось вращения»;


 **Total Angle** (Общий угол) — 360.00 градусов;

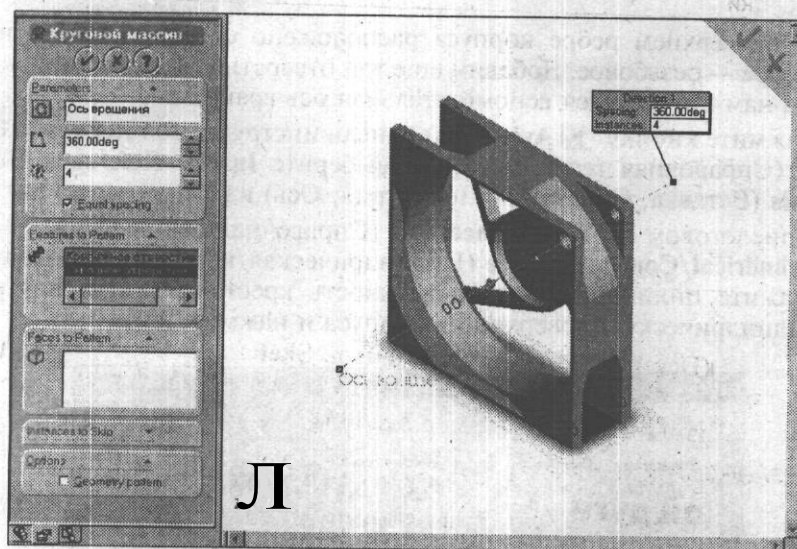
 **Number of Instances** (Количество элементов) — 4.

В группе **Features to Pattern** (Копировать элементы) из дерева проекта **FeatureManager** (Диспетчера конструктивных элементов) выберите:

- «Крепежное отверстие М4х0.7»;

- «Сквозное отверстие»;






и нажмите  **OK**.

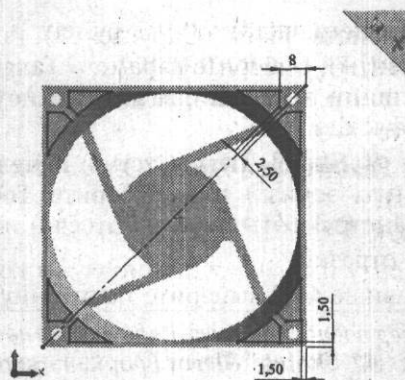


113. Присвойте элементу имя «Круговой массив отверстий».

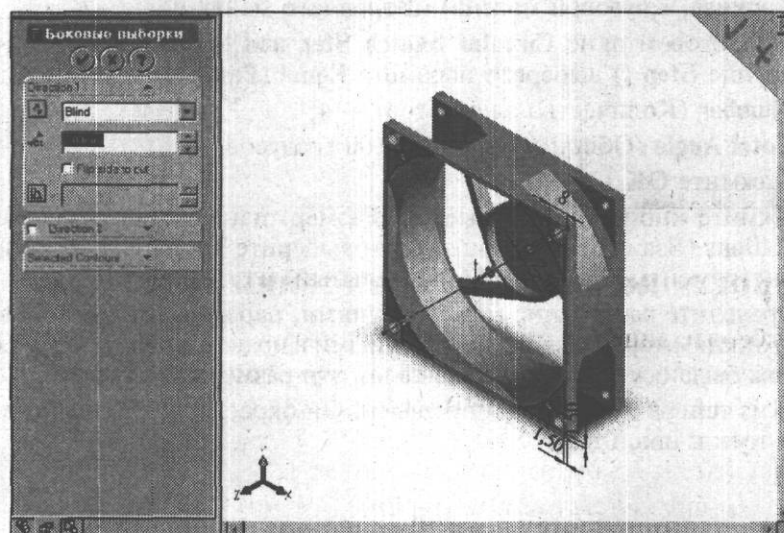
Формирование ребер жесткости на переднем ребре корпуса

114. Выберите лицевую поверхность корпуса.
115. Нажмите кнопку Normal To (Перпендикулярно выбранной плоскости) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
116. Нажмите кнопку Sketch (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы открыть эскиз.
117. Нажмите кнопку Centerline (Осевая линия) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Entities, Centerline** (Инструменты, Объекты эскиза, Осевая линия) из главного меню.
118. Нарисуйте линию, которая проходит по диагонали через левый нижний и правый верхний углы корпуса.
119. Нажмите кнопку Line (Линия) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Entities, Line** (Инструменты, Объекты эскиза, Линия) из главного меню.
120. Проведите в правом верхнем углу такие линии:
 - горизонтальная линия, совпадающая с внутренней гранью корпуса;
 - вертикальная линия, расположенная на расстоянии 8.00 мм от края корпуса;
 - наклонная линия, параллельная нарисованной осевой линии, и расположенная над ней.
121. Нажмите кнопку Centerpoint Arc (Дуга с указанием центра) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools,**

- Sketch Entities, Centerpoint Arc** (Инструменты, Объекты эскиза, Дуга с указанием центра) из главного меню.
122. Нарисуйте дугу, центр которой совпадает с исходной точкой, а радиус — с кромкой фаски.
 123. Нажмите кнопку  **Sketch Trim** (Отсечь) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Tools, Trim** (Инструменты, Инструменты эскиза, Отсечь) из главного меню.
 124. Уберите лишние отрезки.
 125. При нажатой клавише **Ctrl** выберите полученную фигуру и осевую линию.
 126. Нажмите кнопку  **Sketch Mirror** (Зеркальное отражение) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Tools, Mirror** (Инструменты, Инструменты эскиза, Зеркальное отражение) из главного меню.
 127. Нажмите кнопку  **Dimension** (Размер) панели инструментов **Sketch Relations** (Взаимосвязи эскиза) или выберите **Tools, Dimensions, Parallel** (Инструменты, Размеры, Параллельный) из главного меню.
 128. Установите расстояние между линиями, параллельными осевой линии, равным 2.50 мм.
 129. Выберите линии и дуги выше и ниже осевой линии.
 130. Нажмите кнопку  **Circular Sketch Step and Repeat** (Круговой массив) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Tools, Circular Step and Repeat** (Инструменты, Инструменты эскиза, Круговой массив) из главного меню.
 131. В диалоговом окне **Circular Sketch Step and Repeat** (Круговой массив) в группе Step () выберите параметр **Equal** (Равный) и установите:
 - **Number** (Количество элементов) — 4;
 - **Total Angle** (Общий угол) — 360.00 градусов,и нажмите **OK**.
 132. Нажмите кнопку  **Dimension** (Размер) панели инструментов **Sketch Relations** (Взаимосвязи эскиза) или выберите **Tools, Dimensions, Parallel** (Инструменты, Размеры, Параллельный) из главного меню.
 133. Определите расстояние между линиями, параллельными боковым поверхностям корпуса, и расположенными в правом нижнем углу. Если привязка была осуществлена правильно, эти размеры будут равны 1.50 мм.
 134. Эскиз теперь полностью определен. Он окрасится в черный цвет, и будет иметь такой вид.



135. Нажмите кнопку **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы закрыть эскиз.
136. Нажмите кнопку **Extruded Cut** (Вытянутый вырез) панели инструментов **Features** (Элементы) или выберите **Insert, Cut, Extrude** (Вставка, Вырез, Вытянуть) из главного меню.
137. В Диспетчере свойств **Cut-Extrude** (Вырез — Вытянуть) задайте:
 - Direction** (Направление) — **Blind** (На заданное расстояние),
 - Depth** (Глубина) — 2.00 мм,
 - и нажмите **OK**.
138. Присвойте элементу имя «Боковые выборки».



139. Нажмите кнопку **Fillet** (Скругление) панели инструментов **Features** (Элементы) или выберите **Insert, Features, Fillet/Round** (Вставка, Элементы, Скругление) из главного меню.

140. В Диспетчере свойств **Fillet (Скругление)**, в группе **Items to Fillet (Скруглить элементы)**, выберите параметр **Tangent Propagation (Распространить вдоль линий перехода)**, задайте:

☒ **Radius (Радиус)** — 4.00 мм;

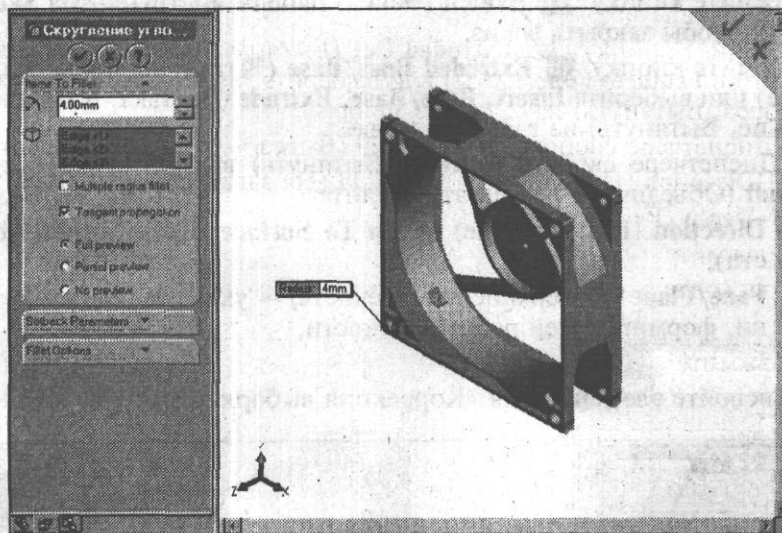
☒ **Edges, Faces, Features and Loops (Элементы скругления)** — выберите ребра корпуса,

и нажмите **III** **OK**.

141. Присвойте элементу имя «Скругление углов корпуса».

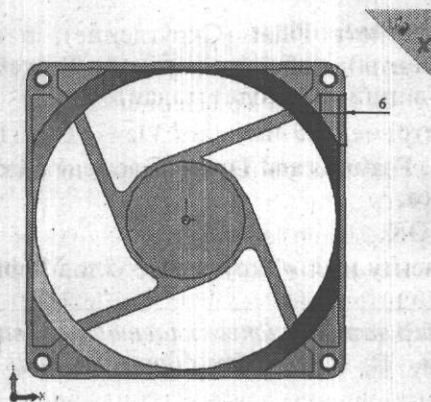





Для выбора ребер воспользуйтесь клавишами навигации клавиатуры или инструментом **III Rotate View (Вращать вид)** панели инструментов **View (Вид)**.

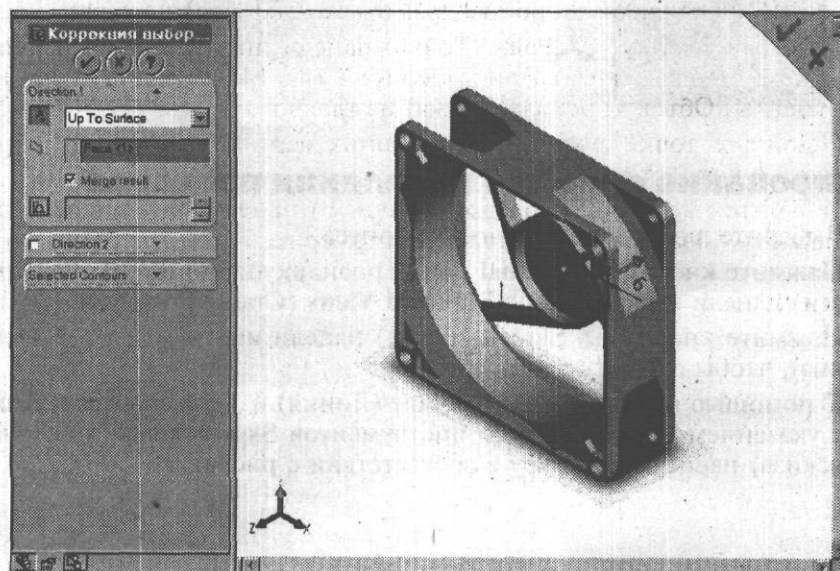


Формирование паза для крепления проводов

142. Выберите лицевую поверхность корпуса.
143. Нажмите кнопку ☒ **Normal To** (Перпендикулярно выбранной плоскости) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
144. Нажмите **кнопку II** **Sketch (Эскиз)** панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы открыть эскиз.
145. С помощью инструментов ☒ **Line** (Линия) и ☒ **Centerpoint Arc** (Дуга с указанием центра) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) нарисуйте фигуру в соответствии с рисунком.





146. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы закрыть эскиз.
147. Нажмите кнопку  **Extruded Boss/Base** (Вытянутая бобышка/основание) или выберите **Insert, Boss/Base, Extrude** (Вставка, Бобышка/Основание, Вытянуть) из главного меню.
148. В Диспетчере свойств **Extrude** (Вытянуть) выберите параметр **Merge result** (Объединить результат), задайте:
 - Я **Direction** (Направление) — **Up To Surface** (До заданной поверхности);
 - Ц **Face/Plane** (Поверхность/Плоскость) — укажите поверхность выемки, формирующей ребро жесткости, и нажмите  **OK**.
149. Присвойте элементу имя «Коррекция выборки».




Приступим к формированию паза.


150. Выберите лицевую поверхность корпуса.

151. Нажмите кнопку  **Normal To** (Перпендикулярно выбранной плоскости) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).


152. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы открыть эскиз.


153. Нажмите кнопку  **Zoom to Area** (Увеличить область вида) панели инструментов **View** (Вид) или выберите **View, Modify, Zoom to Area** (Вид, Изменить, Увеличить область вида) из главного меню.

154. Увеличьте правый верхний угол корпуса.

155. Нажмите кнопку  **Centerline** (Осевая линия) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Entities, Centerline** (Инструменты, Объекты эскиза, Осевая линия) из главного меню.


156. Нарисуйте наклонную вспомогательную линию.

157. При нажатой клавише **Ctrl** выберите линию и нижнюю кромку спицы. В Диспетчере свойств **Properties** (Свойства) выберите параметр  **Collinear** (Колинеарность) в группе **Add Relations** (Добавить взаимосвязи).


158. Нажмите кнопку  **Rectangle** (Прямоугольник) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Entity, Rectangle** (Инструменты, Объекты эскиза, Прямоугольник) из главного меню.

159. Нарисуйте прямоугольник, расположенный под вспомогательной линией.

160. Нарисуйте прямоугольник меньшего размера, левая сторона которого совпадает с правой стороной **прямоугольника** большего размера.


161. Нажмите кнопку  **Point** (Точка) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза), или выберите **Tools, Sketch Entity, Point** (Инструменты, Объекты эскиза, Точка) из главного меню.

162. Поставьте точки посередине внешних вертикальных сторон прямоугольников.

163. Нажмите кнопку  **Dimension** (Размер) панели инструментов **Sketch Relations** (Взаимосвязи эскиза) или выберите **Tools, Dimensions, Parallel** (Инструменты, Размеры, Параллельный) из главного меню.

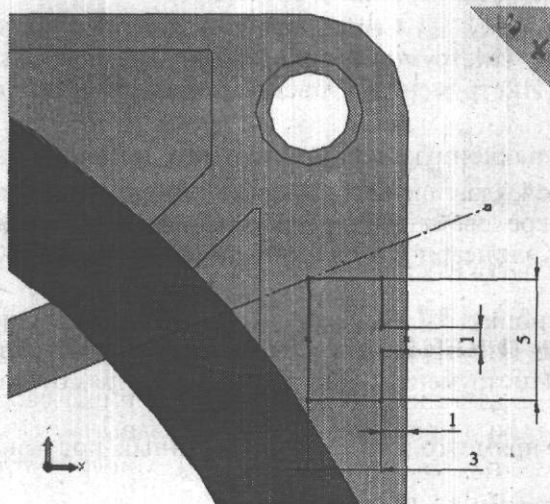
164. Установите такие размеры:





- ширина левого прямоугольника — 3.00 мм;
- высота левого прямоугольника — 5.00 мм;
- ширина и высота правого прямоугольника — 1.00 мм.

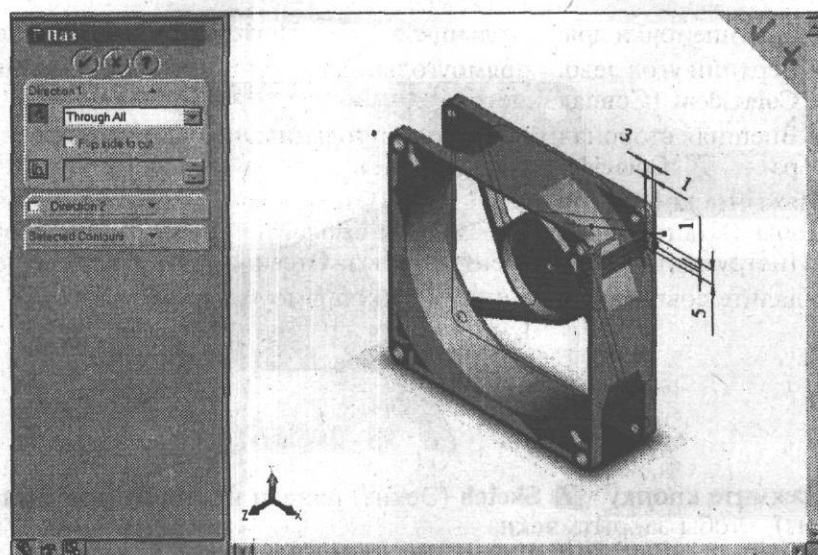
165. Нажмите кнопку  **Add Relation** (Добавить взаимосвязь) панели инструментов **Sketch Relations** (Взаимосвязи эскиза) или выберите **Tools, Relations, Add** (Инструменты, Взаимосвязи, Добавить) из главного меню.

166. В Диспетчере свойств **Add Relations** (Добавление взаимосвязей) задайте такие взаимосвязи:

- Средние точки прямоугольников —  Horizontal (Горизонтальность);
 - Верхний угол левого прямоугольника и вспомогательная линия —  Coincident (Совпадение);
 - Внешняя сторона правого прямоугольника и край корпуса вентилятора —  Coincident (Совпадение).
167. Нажмите кнопку  **Sketch Trim** (Отсечь) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Tools, Trim** (Инструменты, Инструменты эскиза, Отсечь) из главного меню.
168. Удалите совпадающие линии обоих прямоугольников.



169. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы закрыть эскиз.
170. Нажмите кнопку  **Extruded Cut** (Вытянутый вырез) панели инструментов **Features** (Элементы) или выберите **Insert, Cut, Extrude** (Вставка, Вырез, Вытянуть) из главного меню.
171. В Диспетчере свойств **Cut-Extrude** (Вырез — Вытянуть) задайте:
 **Reverse Direction** (Изменить направление) — **Trough All** (Через все),
и нажмите  **OK**.

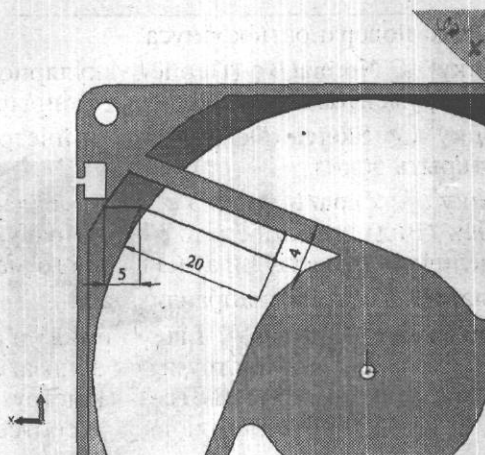



172. Присвойте элементу имя «Паз».

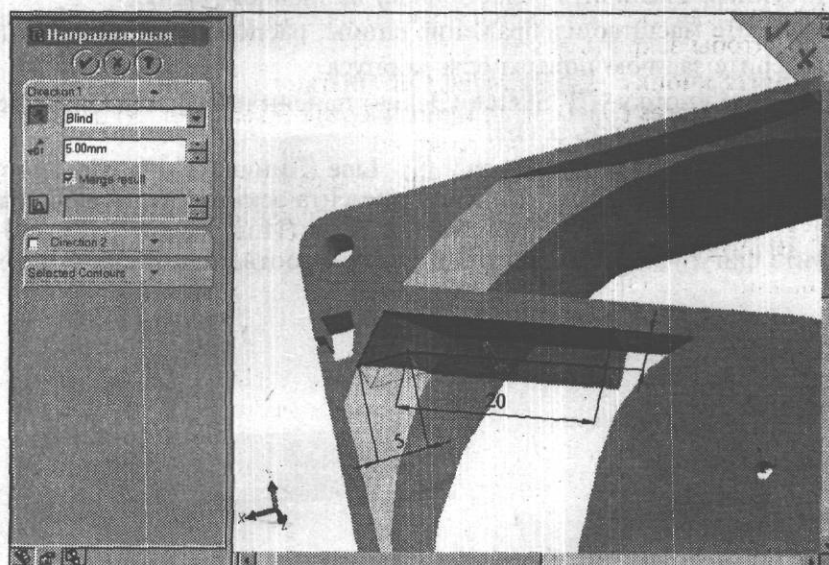
Формирование канавки для проводов





Для подврга проводов питания к двигателю, спица, расположенная ближе к пазу, расширяется, и в ней формируется канавка.

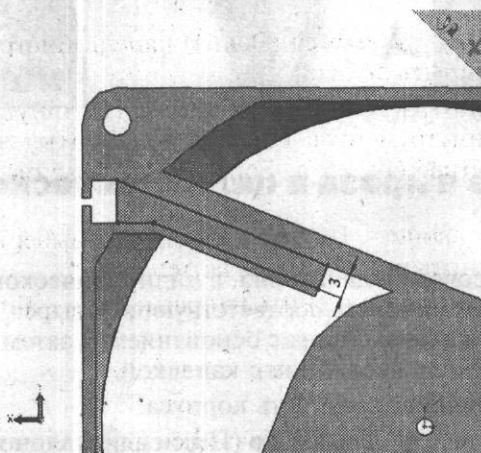
173. Нажмите кнопку **Back** (Вид сзади) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
174. Нажмите кнопку **Zoom to Area** (Увеличить область вида) панели инструментов **View** (Вид) или выберите **View, Modify, Zoom to Area** (Вид, Изменить, Увеличить область вида) из главного меню.
175. Измените масштаб изображение спицы, расположенной возле паза.
176. Выберите заднюю поверхность корпуса.
177. Нажмите кнопку **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы открыть эскиз.
178. С помощью объектов эскиза **Line** (Линия) и **Centerpoint Arc** (Дуга с указанием центра), и инструмента эскиза **Sketch Trim** (Отсечь) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) нарисуйте **фигуру**, примыкающую к спице в соответствии с рисунком.





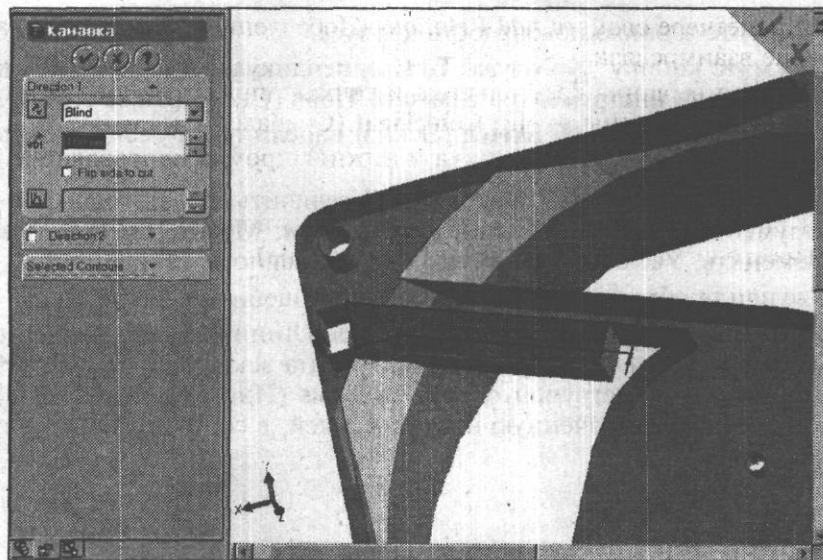
179. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы закрыть эскиз.
180. Нажмите кнопку  **Extruded Boss/Base** (Вытянутая бобышка/основание) панели инструментов **Features** (Элементы) или выберите **Insert, Boss/Base, Extrude** (Вставка, Бобышка/Основание, Вытянуть) из главного меню.
181. В Диспетчере свойств **Extrude** (Вытянуть) выберите параметр **Merge result** (Объединить результат), задайте:
 -  **Reverse Direction** (Изменить направление) — **Bind** (На заданное расстояние);
 -  **Depth** (Глубина) — 5.00 мм,
 и нажмите **ОК**.
182. Присвойте элементу имя «Направляющая».



183. Выберите заднюю поверхность корпуса.
184. Нажмите кнопку  **Normal To** (Перпендикулярно выбранной плоскости) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
185. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы открыть эскиз.
186. Нажмите кнопку  **Zoom to Area** (Увеличить область вида) панели инструментов **View** (Вид) или выберите **View, Modify, Zoom to Area** (Вид, Изменить, Увеличить область вида) из главного меню.
187. Увеличьте область **созданной** направляющей.
188. С помощью объектов эскиза И **Line** (Линия) и  **Centerpoint Arc** (Дуга с указанием центра), и инструмента эскиза  **Sketch Trim** (Отсечь) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) нарисуйте фигуру, охваченную направляющей, в соответствии с рисунком.



189. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы закрыть эскиз.
190. Нажмите кнопку И **Extruded Cut** (Вытянутый вырез) панели инструментов **Features** (Элементы) или выберите **Insert, Cut, Extrude** (Вставка, Вырез, Вытянуть) из главного меню.
191. В Диспетчере свойств **Cut-Extrude** (Вырез — Вытянуть) задайте:
 - III **Direction** (Направление) — **Bind** (На заданное расстояние);
 -  **Depth** (Глубина) — 4.00 мм,
 - и нажмите III **OK**.
192. Присвойте элементу имя «Канавка».



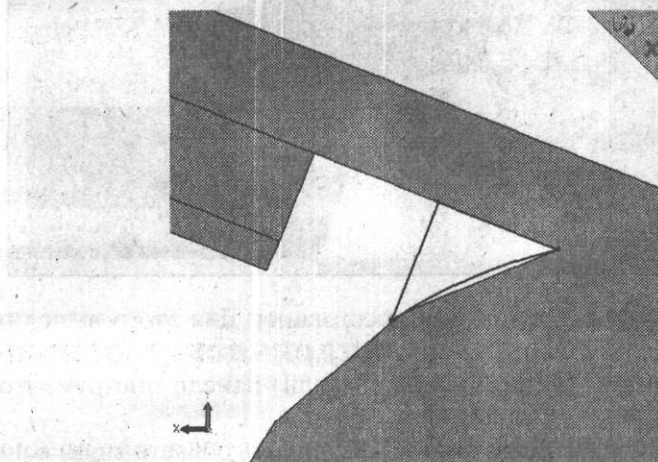
Формирование выреза в цилиндрическом основании крестовины

Чтобы подвести провода к двигателю, в цилиндрическом основании крестовины необходимо сформировать соответствующий вырез. Для этого мы скорректируем место сопряжения спицы с основанием, а затем вырежем в нем прямоугольное отверстие, согласованное с канавкой.

193. Выберите заднюю поверхность корпуса.
194. Нажмите кнопку **Normal To** (Перпендикулярно выбранной плоскости) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
195. Нажмите кнопку **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы открыть эскиз.
196. Нажмите кнопку **Zoom to Area** (Увеличить область вида) панели инструментов **View** (Вид) или выберите **View, Modify, Zoom to Area** (Вид, Изменить, Увеличить область вида) из главного меню.
197. Увеличьте область сопряжения спицы с цилиндрическим основанием крестовины.
198. С помощью объектов эскиза **Line** (Линия) и **Centerpoint Arc** (Дуга с указанием центра), и инструмента эскиза **Sketch Trim** (Отсечь) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) нарисуйте прямоугольный треугольник с криволинейной гипотенузой, в соответствии с рисунком.
199. Нажмите кнопку **Add Relation** (Добавить взаимосвязь) панели инструментов **Sketch Relations** (Взаимосвязи эскиза) или выберите **Tools, Relations, Add** (Инструменты, Взаимосвязи, Добавить) из главного меню.

200. В Диспетчере свойств Add Relations (Добавление взаимосвязей) задайте такие взаимосвязи:

- Правая вершина треугольника и точка сопряжения спицы с основанием крестовины — ☒ Coincident (Совпадение);
- Левая вершина треугольника и нижняя кромка направляющей — ☒ Collinear (Коллинеарность);
- Криволинейная гипотенуза и кромка цилиндрического основания крестовины — ☒ Coincident (Совпадение).



201. Нажмите кнопку **III** Sketch (Эскиз) панели инструментов Sketch (Эскиз), чтобы закрыть эскиз.

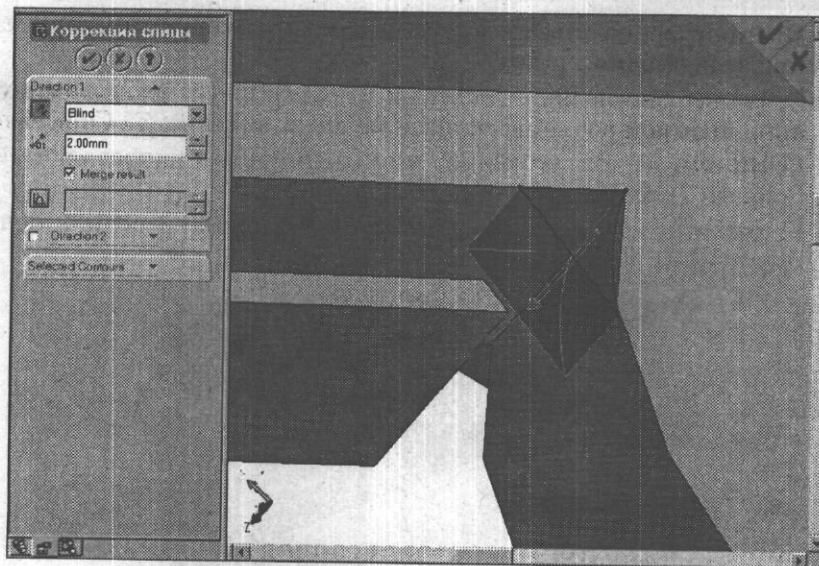
202. Нажмите кнопку **III** Extruded **Boss/Base** (Вытянутая бобышка/основание) или выберите Insert, **Boss/Base**, Extrude (Вставка, Бобышка/Основание, Вытянуть) из главного меню.

203. В Диспетчере **свойств** Extrude (Вытянуть) выберите параметр **Merge result** (Объединить результат), задайте:

III Reverse Direction (Изменить направление) — Bind (На заданное расстояние);

- Depth (Глубина) - 2.00 мм,
- и нажмите **III** ОК.

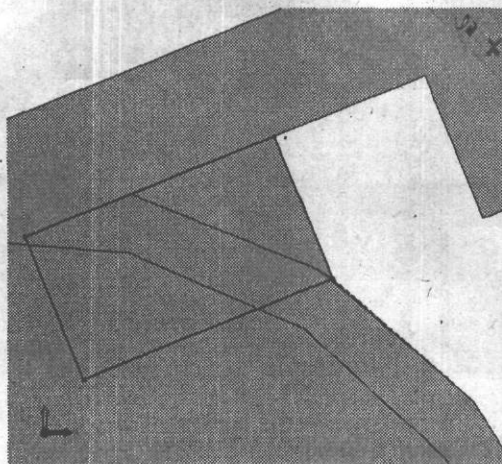
204. Присвойте элементу имя «Коррекция спицы».



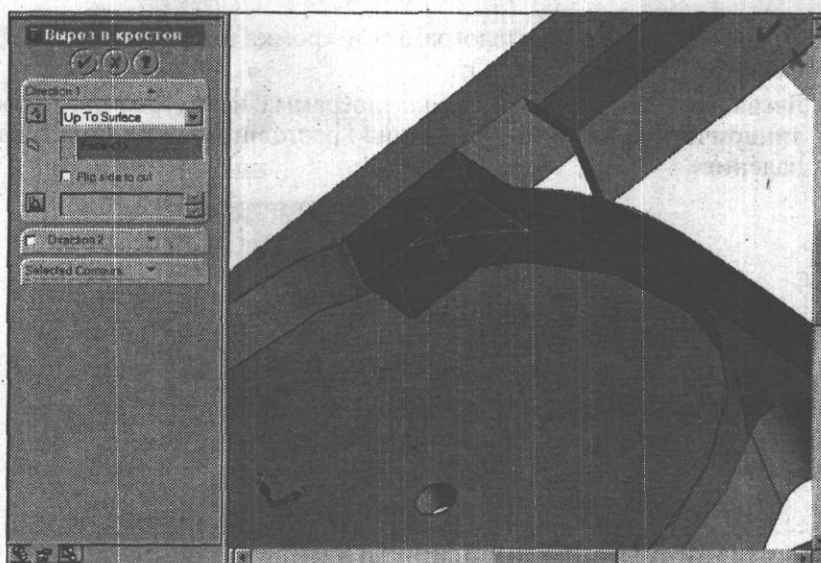
Теперь создадим вырез в основании крестовины. Для этого выполним следующее.

205. Нажмите кнопку  **Front** (Вид спереди) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
206. Нажмите кнопку  **Zoom to Area** (Увеличить область вида) панели инструментов **View** (Вид) или выберите **View, Modify, Zoom to Area** (Вид, Изменить, Увеличить область вида) из главного меню.
207. Измените масштаб изображения области сопряжения цилиндрического основания крестовины с направляющей проводов.
208. Выберите поверхность спицы.
209. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы открыть эскиз.
210. Нажмите кнопку  **Parallelogram** (Параллелограмм) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Entity, Parallelogram** (Инструменты, Объекты эскиза, Параллелограмм) из главного меню.
211. Нарисуйте параллелограмм произвольного размера в области выполненной коррекции спицы.
212. Нажмите кнопку  **Add Relation** (Добавить взаимосвязь) панели инструментов **Sketch Relations** (Взаимосвязи эскиза) или выберите **Tools, Relations, Add..** (Инструменты, Взаимосвязи, Добавить) из главного меню.
213. В Диспетчере свойств **Add Relations** (Добавление взаимосвязей) задайте такие взаимосвязи:
 - Верхняя сторона параллелограмма и нижняя кромка спицы —  **Collinear** (Колинеарность);
 - Нижняя сторона параллелограмма и нижняя кромка направляющей —  **Collinear** (Колинеарность);

- Правая сторона параллелограмма и кромка коррекции спицы — ☒ **Collinear** (Колинеарность);
- Левая верхняя вершина параллелограмма и внутренняя кромка цилиндрической впадины основания крестовины — ☒ **Coincident** (Совпадение).



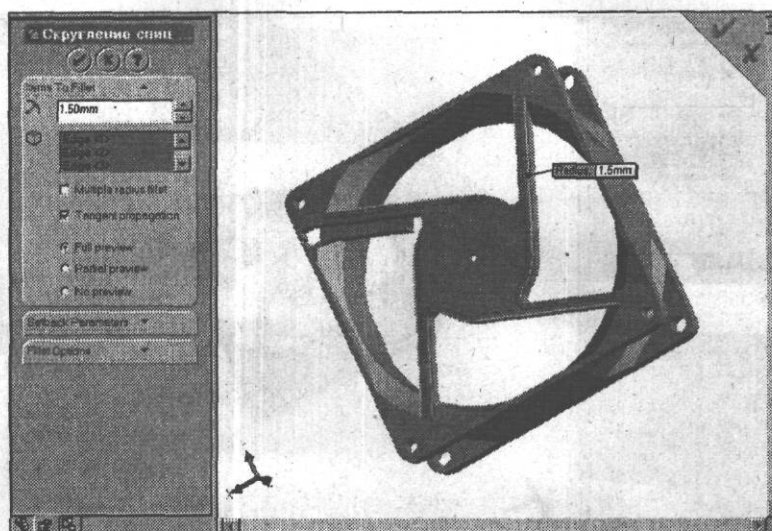
214. Нажмите кнопку ☒ **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы закрыть эскиз.
215. Измените угол наклона корпуса с помощью клавиш навигации клавиатуры.
216. Нажмите кнопку **Я Extruded Cut** (Вытянутый вырез) панели инструментов **Features** (Элементы) или выберите **Insert, Cut, Extrude** (Вставка, Вырез, Вытянуть) из главного меню.
217. В Диспетчере свойств **Cut-Extrude** (Вырез — Вытянуть) выберите параметр **Translate Surface** (Сдвигать поверхность), задайте:
 - ☒ **Direction** (Направление) — **Up To Surface** (До поверхности);
 - ☒ **Face/Plane** (Поверхность/Плоскость) — выберите цилиндрическую поверхность полости основания крестовины,
 и нажмите ☒ **OK**.
218. Присвойте элементу имя «Вырез в крестовине».



Скругление внешних ребер спиц

Придадим спицам крестовины законченный вид, скруглив внешние кромки радиусом 1.50 мм.

219. Нажмите кнопку **Back** (Вид сзади) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
220. Нажмите кнопку **Fillet** (Скругление) панели инструментов **Features** (Элементы) или выберите **Insert, Features, Fillet/Round** (Вставка, Элементы, Скругление) из главного меню.
221. В Диспетчере свойств **Fillet** (Скругление), в группе **Items to Fillet** (Скруглить элементы), выберите параметр **Tangent Propagation** (Распространить вдоль линий перехода), задайте:
 - Radius** (Радиус) — 1.50 мм;
 - Edges, Faces, Features and Loops** (Элементы скругления) — выберите внешние кромки спиц крестовины, и нажмите **OK**.
222. Присвойте элементу имя «Скругление спиц крестовины».



Создание радиальных ребер жесткости

Чтобы усилить переднее и заднее ребра корпуса вентилятора в области отверстий крепления, создадим радиальные ребра жесткости. Прежде чем приступить к созданию ребер, построим дополнительную диагональную плоскость.

223. Нажмите кнопку **Isometric (Изометрия)** панели инструментов **Standard Views (Стандартные виды)**.

224. Нажмите кнопку **Plane (Плоскость)** панели инструментов **Reference Geometry (Вспомогательная геометрия)** или выберите **Insert, Reference Geometry, Plane (Вставка, Вспомогательная геометрия, Плоскость)** из главного меню.

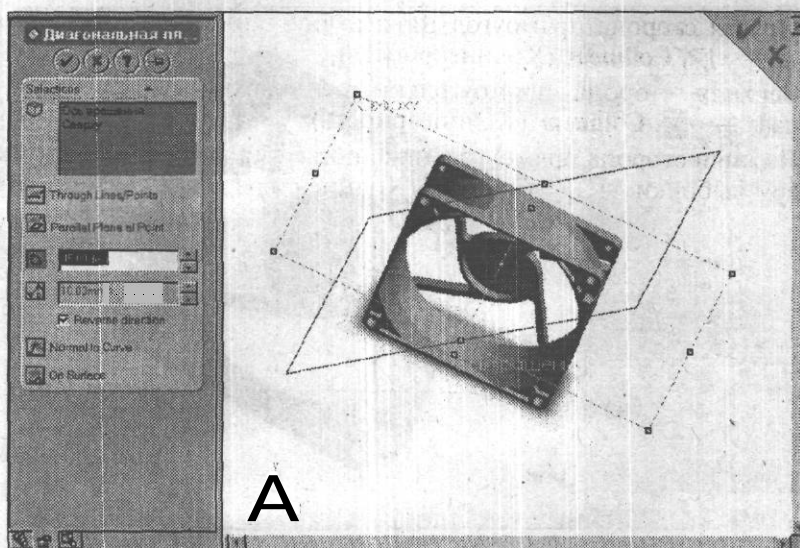
225. В Диспетчере свойств **Plane (Плоскость)** выберите параметр **Reverse direction (Изменить направление)** и задайте:

III Reference Entities (Справочные объекты) — плоскость «Сверху» и «Ось вращения»;

II At Angle (Повернуть на угол) — 45.00 градусов, и нажмите **III OK**.

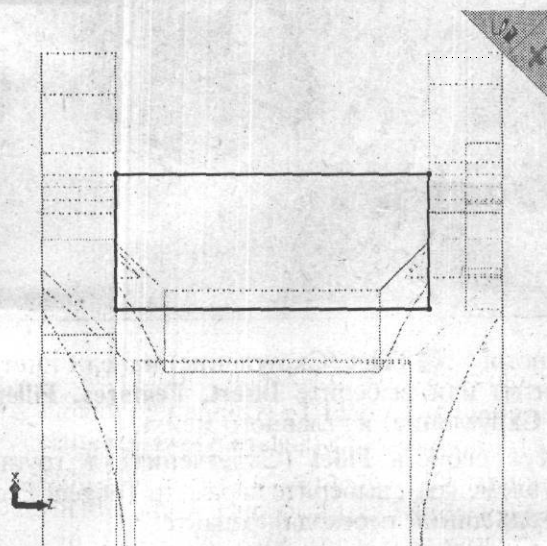
226. Присвойте плоскости имя «Диагональная плоскость».

227. Нажмите клавишу F, чтобы изменить вид в размер экрана.

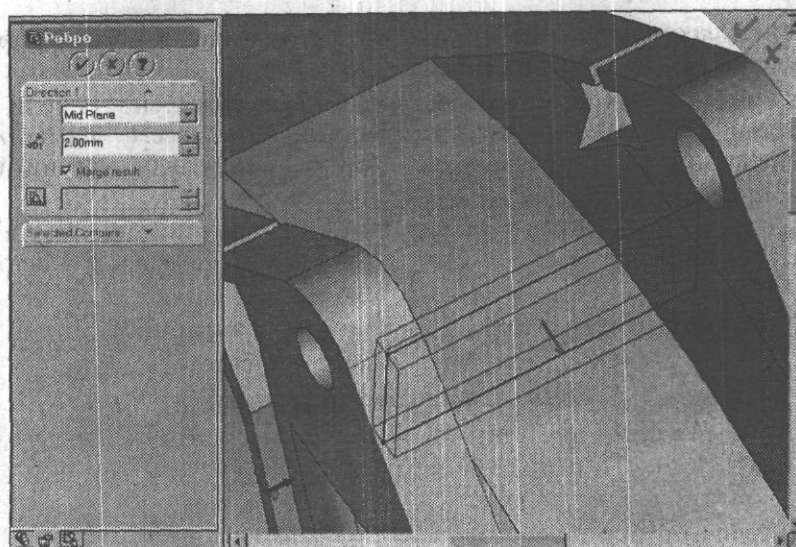


228. Выберите плоскость «Диагональная ПЛОСКОСТЬ».
229. Нажмите кнопку  **Normal To** (Перпендикулярно выбранной плоскости) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
230. Нажмите кнопку  **Zoom to Area** (Увеличить область вида) панели инструментов **View** (Вид) или выберите **View, Modify, Zoom to Area** (Вид, Изменить, Увеличить область вида) из главного меню.
231. Измените масштаб сопряжения цилиндрического тела корпуса с передним и задним ребрами.
232. Нажмите кнопку  **Hidden Lines Visible** (Невидимые линии пунктиром) панели инструментов **View** (Вид) или выберите **View, Display, Hidden Lines Visible** (Вид, Отображение, Невидимые линии пунктиром) из главного меню.
233. Нажмите кнопку  **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы открыть эскиз.
234. Нажмите кнопку  **Rectangle** (Прямоугольник) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Entity, Rectangle** (Инструменты, Объекты эскиза, Прямоугольник) из главного меню.
235. Нарисуйте прямоугольник произвольного размера.
236. Нажмите кнопку  **Add Relation** (Добавить взаимосвязь) панели инструментов **Sketch Relations** (Взаимосвязи эскиза) или выберите **Tools, Relations, Add** (Инструменты, Взаимосвязи, Добавить) из главного меню.
237. В Диспетчере свойств **Add Relations** (Добавление взаимосвязей) задайте такие взаимосвязи:
 - Левая сторона прямоугольника и внутренняя кромка левого ребра —  **Collinear** (Колинеарность);

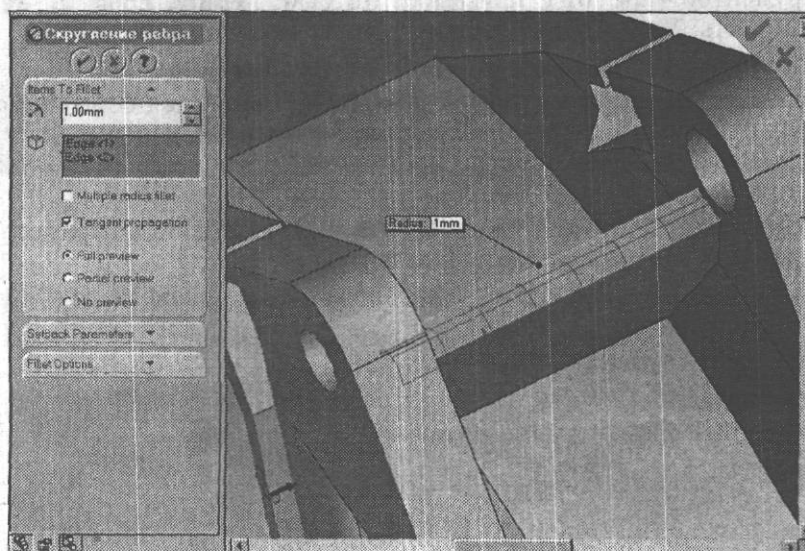
- Правая сторона прямоугольника и внутренняя кромка правого ребра — И **Collinear** (Колинеарность);
- Верхняя сторона прямоугольника и верхняя внутренняя кромка паза — И **Collinear** (Колинеарность);
- Нижняя сторона прямоугольника и нижняя внутренняя кромка боковой выборки — И **Collinear** (Колинеарность).




238. Нажмите кнопку **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз), чтобы закрыть эскиз.
239. Нажмите кнопку **Shaded** (Затенить) панели инструментов **View** (Вид).
240. Нажмите кнопку **Zoom to Area** (Увеличить область вида) панели инструментов **View** (Вид) или выберите **View, Modify, Zoom to Area** (Вид, Изменить, Увеличить область вида) из главного меню.
241. Измените масштаб изображения нарисованного эскиза.
242. Нажмите кнопку **Extruded Boss/Base** (Вытянутая бобышка/основание) панели инструментов **Features** (Элементы) или выберите **Insert, Boss/Base, Extrude** (Вставка, Бобышка/Основание, Вытянуть) из главного меню.
243. В Диспетчере свойств **Extrude** (Вытянуть) выберите параметр **Merge result** (Объединить результат), задайте:
 - III **Reverse Direction** (Изменить направление) — **Mid Plane** (От средней поверхности);
 - **Depth** (Глубина) — 2.00 мм,
 и нажмите III ОК.
244. Присвойте элементу имя «Ребро».




245. Нажмите кнопку  **Fillet (Скругление)** панели инструментов **Features** (Инструменты) или выберите **Insert, Features, Fillet/Round** (Вставка, Элементы, Скругление) из главного меню.
246. В Диспетчере свойств **Fillet (Скругление)**, в группе **Items to Fillet** (Скруглить элементы), выберите параметр **Tangent Propagation** (Распространить вдоль линий перехода), задайте:
 -  **Radius (Радиус)** — 1.00 мм;
 - в **Edges, Faces, Features and Loops** (Элементы скругления) — выберите внешние кромки ребра,
 - и нажмите  **OK**.
247. Присвойте элементу имя «Скругление ребра».




И, наконец, закончим процесс создания корпуса вентилятора, сформировав оставшиеся три ребра жесткости.

248. Нажмите кнопку  **Circular Pattern** (Круговой массив) панели инструментов **Features** (Элементы) или выберите **Insert, Pattern/Mirror, Circular Pattern** (Вставка, Массив/Зеркало, Круговой массив) из главного меню.

249. В Диспетчере свойств **Circular Pattern** (Круговой массив) в группе **Parameters** (Параметры) выберите параметр **Equal spacing** (Равный шаг) и задайте:


 **Direction** (Направление) — эскиз «Ось вращения»;

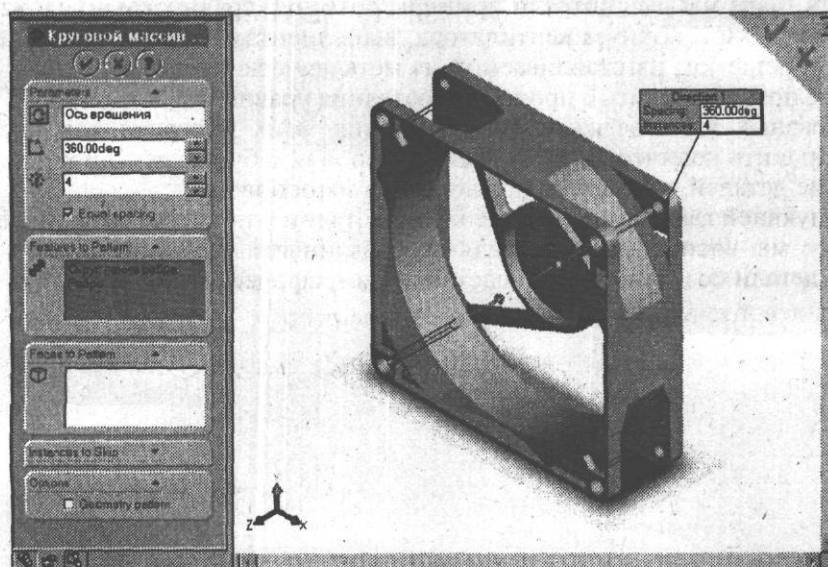
 **Total Angle** (Общий угол) — 360.00 градусов;

 **Number of Instances** (Количество элементов) — 4.

В группе **Features to Pattern** (Копировать элементы) из дерева проекта **FeatureManager** (Диспетчера конструктивных элементов) выберите:

- «Скругление ребра»;
- «Ребро»,

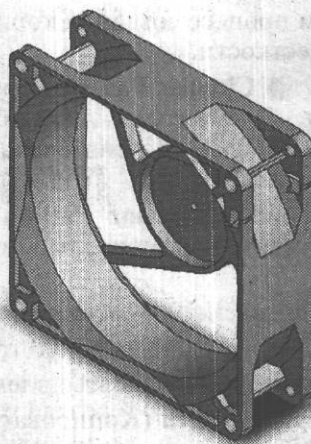
и нажмите  **OK**.



250. Присвойте элементу имя «Круговой массив ребер».

251. Сохраните документ под именем «Корпус вентилятора.sldprt».

252. Создание корпуса вентилятора завершено.



Что дальше?

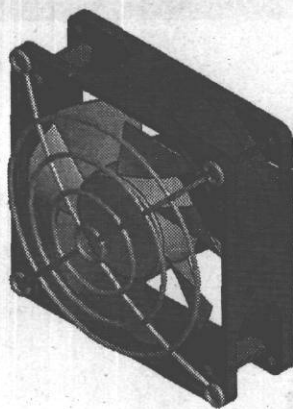
В этой главе мы рассмотрели примеры создания сравнительно сложных деталей: вертушки и корпуса вентилятора, выполненных из пластмассы, а также защитной решетки, изготавливаемой из металлического прута.

Лучше познакомились с процессом создания уравнений и введения в эскизы разнообразных взаимосвязей. Использование этих инструментов позволило нам уменьшить количество исходных размеров и, в будущем, упростить редактирование деталей и создание шаблонов на их основе.

В следующей главе вы перейдете к рассмотрению процесса создания сборки. Для этого мы воспользуемся деталями, созданными в данной главе, а недостающие детали создадим непосредственно в графическом окне сборки.


Сборка деталей

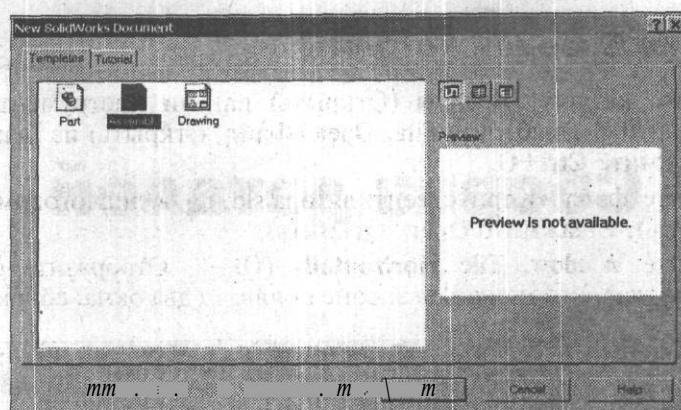
Получив навыки моделирования, и создав ряд моделей деталей, мы можем приступить к сборке деталей в законченное изделие. В этой главе мы используем детали, созданные в Главе 5, для сборки вентилятора. Затем создадим недостающие детали непосредственно в окне сборки и внесем некоторые изменения во внешнее представление элементов сборки.



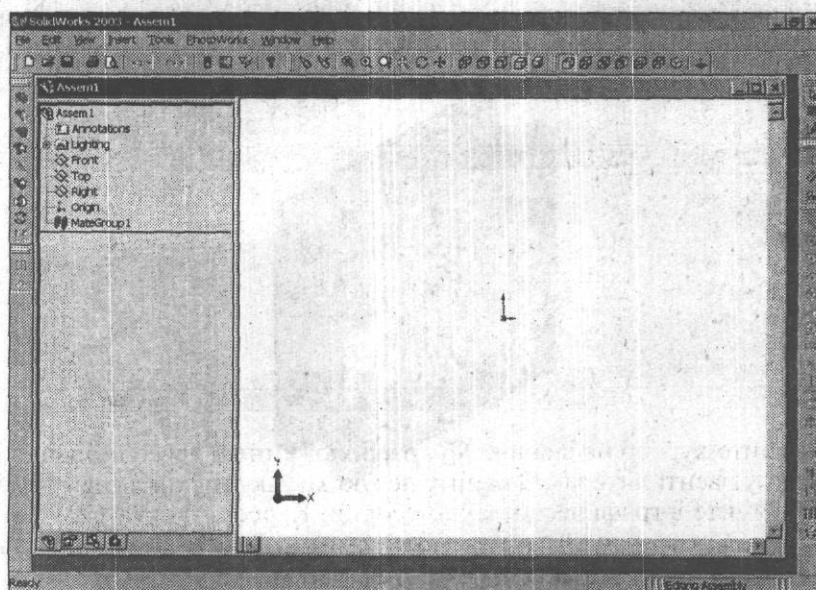
6.1. Создание документа новой сборки

Процесс сборки деталей начинается с создания документа новой сборки.

1. Создайте новый документ сборки, выполнив одно из следующих действий:
 - выберите **New document** (Создать документ) в диалоговом окне **Welcome to SolidWorks 2003** (Вас приветствует SolidWorks 2003);
 - нажмите кнопку **New** (Создать) панели инструментов **Standard** (Стандартная);
 - выберите команду **File, New** (Файл, Создать) из главного меню;
 - нажмите **Ctrl+N**.
2. Выберите значок  **Assembly** (Сборка) вкладки **Templates** (Шаблоны) диалогового окна **New SolidWorks Document** (Новый документ SolidWorks), и нажмите **OK**.




3. Появится окно новой сборки.

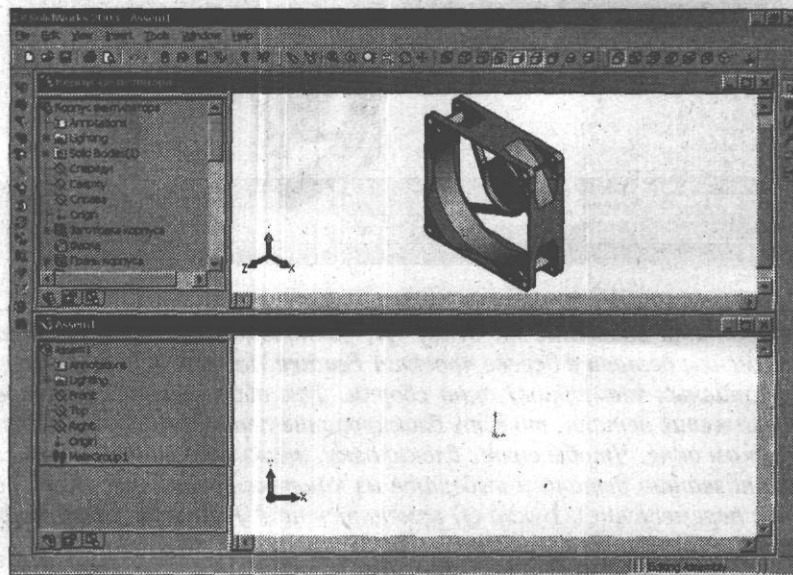






6.2. Начало создания сборки

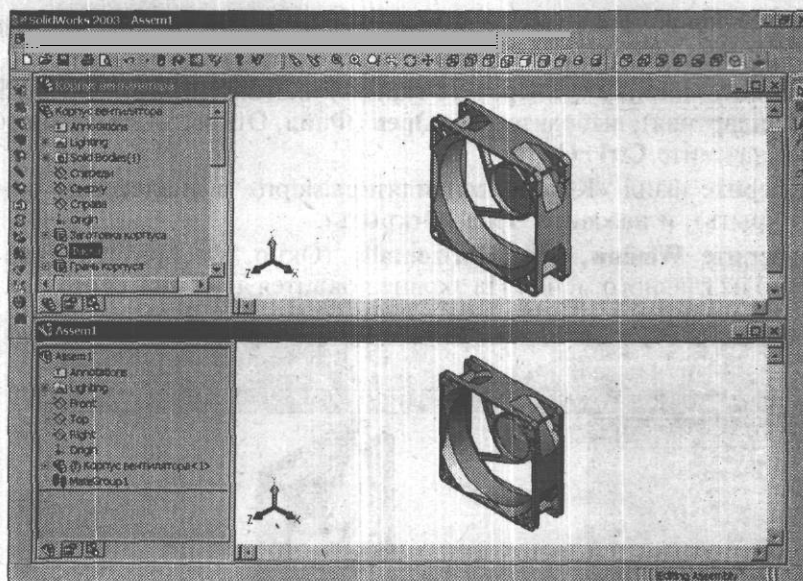
Сборка состоит из нескольких деталей, которые размещены друг относительно друга в определенном порядке. Процесс сборки начинается с размещения в графической области одной (базовой) детали, с последующим добавлением остальных. Между деталями устанавливаются определенные взаимосвязи (сопряжения), которые позволяют сохранять единство сборки при ее перемещении или повороте. В нашем случае базовой деталью является корпус вентилятора, который мы разместим в графической области в первую очередь. Затем добавим вертушку и, наконец, защитную решетку. Начнем сборку с открытия файла «Корпус вентилятора.sldprt».


Добавление базовой детали

1. Нажмите кнопку  **Open** (Открыть) панели инструментов **Standard** (Стандартная), выберите **File, Open** (Файл, Открыть) из главного меню, или нажмите **Ctrl+O**.
2. Выберите файл «Корпус вентилятора.sldprt» в диалоговом окне **Open** (Открыть), и нажмите **Open** (Открыть).
3. Выберите **Window, Tile Horizontally** (Окно, Отобразить окна сверху вниз) из главного меню. На экране появится два окна: сборки и детали.



4. Наведите курсор на значок , расположенный левее названия детали «Корпус вентилятора», нажмите левую кнопку мыши и, не отпуская ее, перетяните в графическое окно сборки. Курсор примет вид .
5. Наведите курсор на исходную точку. Как только курсор изменится на , отпустите кнопку мыши.
6. Нажмите кнопку  **Isometric** (Изометрия) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).

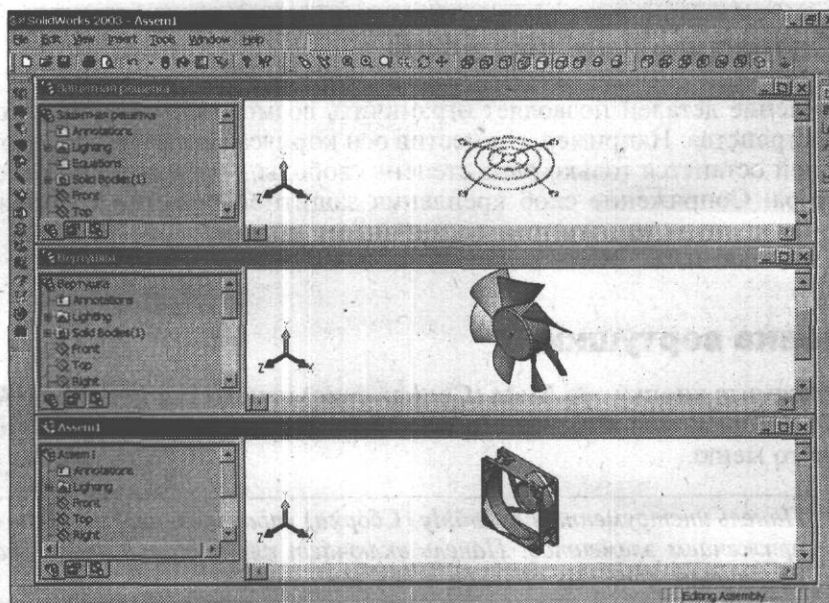


Обратите внимание на букву **(f)**, расположенную между значком  и именем детали в дереве проекта **FeatureManager** (Диспетчера конструктивных элементов) окна сборки. Так обозначается фиксированное положение детали, то есть блокирование перемещения детали в графическом окне. Чтобы снять блокировку, щелкните правой кнопкой мыши по названию детали и выберите из контекстного меню **Float** (Свободное перемещение). Буква (f) изменится на (-). Чтобы **опять** заблокировать перемещение, выберите **Fix** (Закрепить).

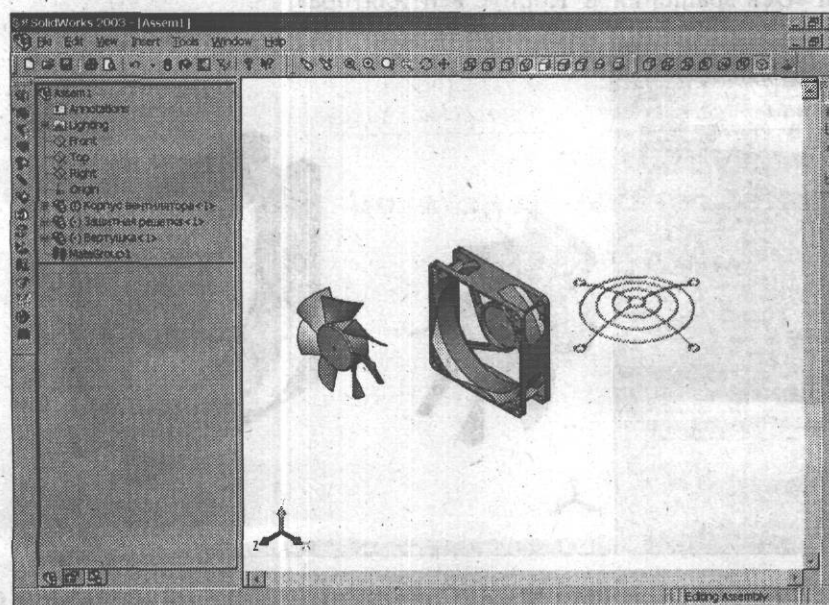
Добавление остальных деталей


Теперь мы можем добавить оставшиеся две детали.

7. Перейдите в окно детали «Корпус вентилятора» и закройте ее, выбрав **File, Close** (Файл, Закрыть) или **Ctrl+F4**.
8. Откройте файлы деталей «Вертушка» и «Защитная решетка».
9. Выберите команду **Window, Tile Horizontally** (Окно, Отобразить окна сверху вниз) из главного меню. На экране появится три окна: сборки и двух деталей.



10. Перетяните детали в графическую область окна сборки.
11. Закройте окна деталей «Вертушка» и «Защитная решетка».
12. Нажмите клавишу F, чтобы изменить изображение в размер экрана.




13. Нажмите кнопку  **Save** (Сохранить) панели инструментов **Standard** (Стандартная), или выберите **File, Save** (Файл, Сохранить) из главного меню, или нажмите **Ctrl+S**.
14. Сохраните документ под именем «Вентилятор.sldasm».

6.3. Сопряжение деталей

Сопряжение деталей позволяет ограничить возможные перемещения деталей в пространстве. Например, совместив оси корпуса вентилятора и вертушки, у последней останется только одна степень свободы — перемещение вдоль оси вентилятора. Сопряжение скоб крепления защитной решетки с лицевой поверхностью корпуса вентилятора ограничивает перемещение решетки только в одной плоскости.

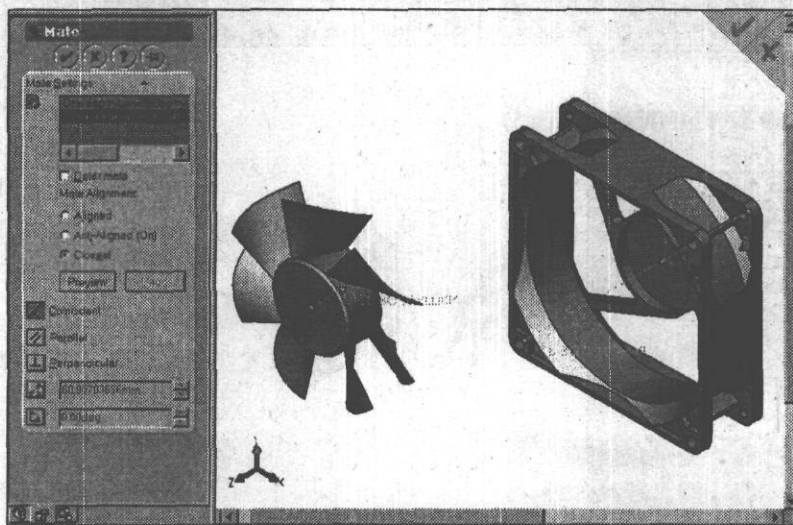
Установка вертушки

15. Нажмите кнопку  **Mate** (Сопряжение) панели инструментов **Assembly** (Сборка) или выберите **Insert, Mate** (Вставка, Сопряжение) из главного меню.

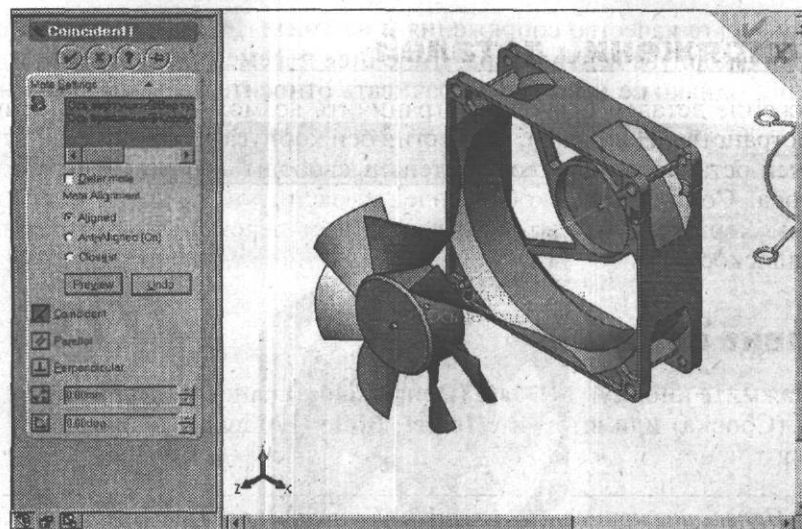



*Панель инструментов **Assembly** (Сборка) управляет перемещением и сопряжением элементов. Панель включает пятнадцать инструментов, назначение которых описано в Приложении С.*

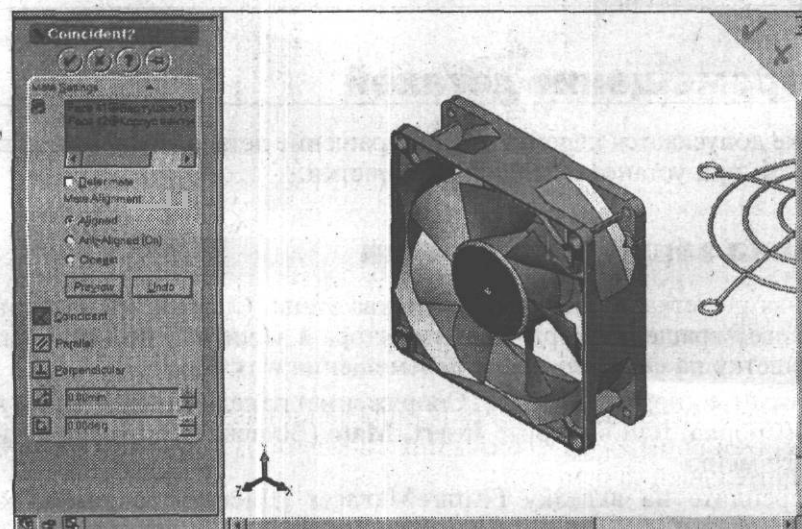
16. Перейдите во вкладку **FeatureManager** (Диспетчера конструктивных элементов).
17. В дереве проекта выберите элементы «Ось вертушки @ Вертушка» и «Ось вращения @ Корпус вентилятора».




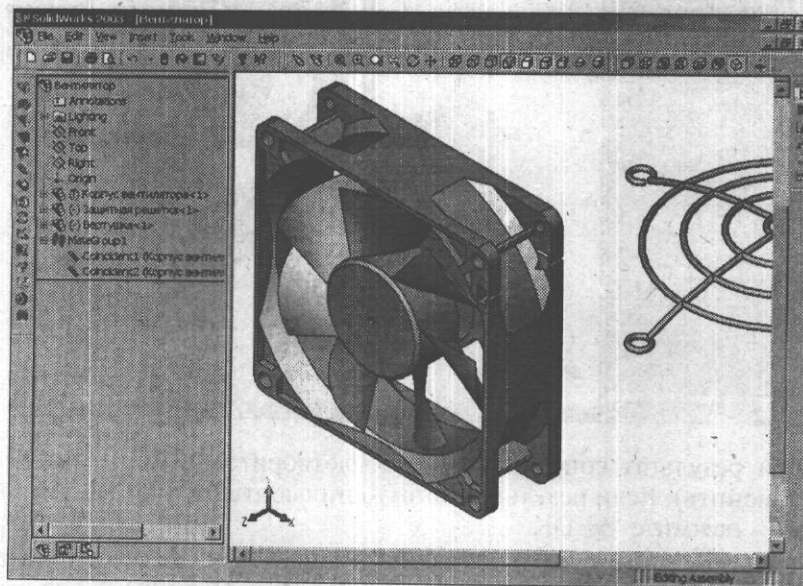
18. В Диспетчере свойств **Mate** (Сопряжение) выберите параметры **Closest** (Ближайший) и **Coincident** (Совпадение), и нажмите **Preview** (Предварительный просмотр).



19. Если результат сопряжения неудовлетворительный — нажмите **Undo** (Отменить). Если результат сопряжения соответствует вашим ожиданиям — нажмите ☒ **OK**.
20. Опять нажмите кнопку  **Mate** (Сопряжение) панели инструментов **Assembly** (Сборка) или выберите **Insert, Mate** (Вставка, Сопряжение) из главного меню.
21. Выберите торцевую поверхность цилиндра вертушки и лицевую поверхность корпуса вентилятора.
22. В Диспетчере свойств **Mate** (Сопряжение) выберите параметры **Closest** (Ближайший) и **Я Coincident** (Совпадение) и нажмите **Preview** (Предварительный просмотр).



23. Проверьте качество сопряжения и нажмите  ОК. Вертушка установлена в корпусе вентилятора. Линейное перемещение вертушки ограничено, однако ее можно поворачивать относительно оси вращения.




Обратите внимание на дерево проекта **FeatureManager** (Диспетчера конструктивных элементов). Ниже списка деталей сборки находится **MateGroup** (Группа сопряжений), в которой перечислены все сопряжения сборки. Чтобы изменить параметры сопряжения, щелкните правой кнопкой мыши по требуемому сопряжению и выберите **Edit Definition** (Редактировать определение) из контекстного меню.

6.4. Перемещение деталей

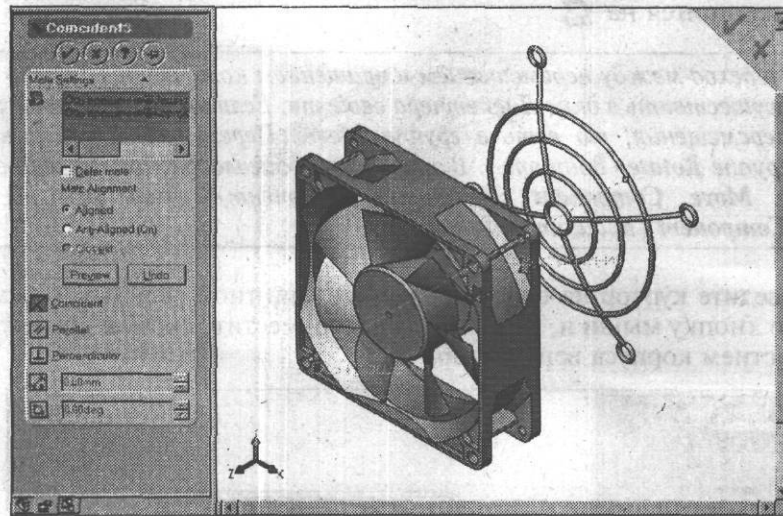
В сборке допускается перемещение и вращение деталей. Мы используем эти возможности при установке защитной решетки.


Установка защитной решетки

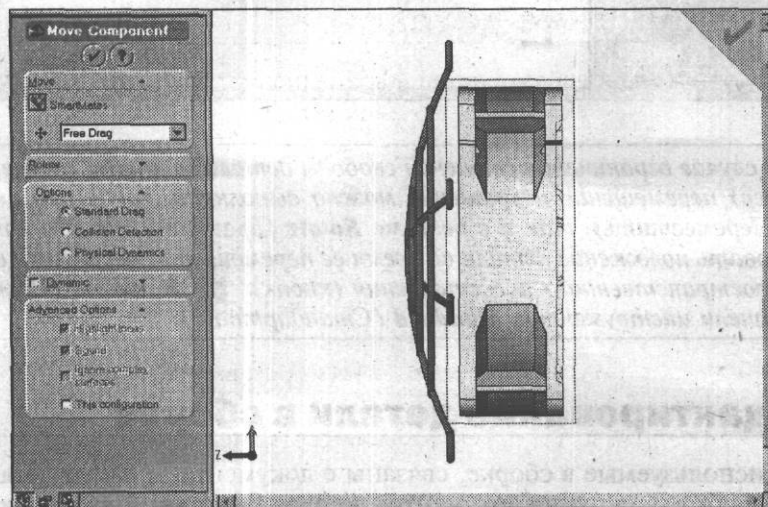
Защитная решетка устанавливается в два этапа. Сначала мы выполним сопряжение осей вращения корпуса вентилятора и защитной решетки. Затем поместим решетку на ее место путем перемещения и поворота.

24. Нажмите кнопку  **Mate** (Сопряжение) панели инструментов **Assembly** (Сборка) или выберите **Insert, Mate** (Вставка, Сопряжение) из главного меню.
25. Перейдите на вкладку **FeatureManager** (Диспетчера конструктивных элементов).

26. В дереве проекта выберите элементы «Ось вращения @ Защитная решетка» и «Ось вращения @ Корпус вентилятора».
27. В Диспетчере свойств **Mate** (Сопряжение) выберите параметры **Aligned** (Выровненный) и ☒ **Coincident** (Совпадение) и нажмите **Preview** (Предварительный просмотр).



28. Нажмите кнопку ☒ **Right** (Вид справа) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
29. Нажмите кнопку ☒ **Move Component** (Переместить компонент) панели инструментов **Assembly** (Сборка) или выберите **Tools, Component, Move** (Инструменты, Компонент, Переместить) из главного меню. Форма курсора изменится на .
30. Наведите курсор на решетку, нажмите левую кнопку **МЫШИ** и, не отпуская ее, разместите решетку перед лицевой поверхностью корпуса вентилятора.

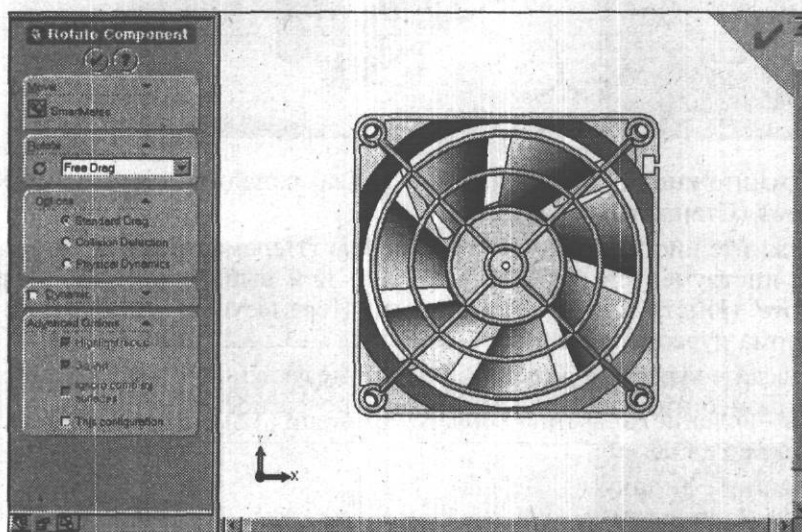



31. Нажмите кнопку **Я Front** (Вид спереди) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные виды).
32. Нажмите кнопку  **Rotate Component** (Вращать компонент) панели инструментов **Assembly** (Сборка) или выберите **Tools, Component, Rotate** (Инструменты, Компонент, Вращать) из главного меню. Форма курсора изменится на .



Переход между перемещением и вращением компонента можно также осуществить в окне Диспетчера свойств. Если вы **находитесь** в режиме перемещения, то есть в группе **Move** (Переместить), щелкните по группе **Rotate** (Вращать). В этом случае заголовок Диспетчера свойств с **Move Component** (Вращать компонент) изменится на **Rotate Component** (Вращать компонент).

33. Наведите курсор на скобу крепления защитной решетки, нажмите левую кнопку мыши и, не отпуская ее, совместите скобу с крепежным отверстием корпуса вентилятора.




В случае ограничения степеней свободы детали (в нашем случае, например) перемещение и вращение можно выполнять как в режиме **Move** (Переместить), так и в режиме **Rotate** (Вращать). Чтобы контролировать положение детали во время ее перемещения, перейдите в режим пространственного представления (кнопка  **Isometric** (Изометрия) панели инструментов **Standard** (Стандартная)).

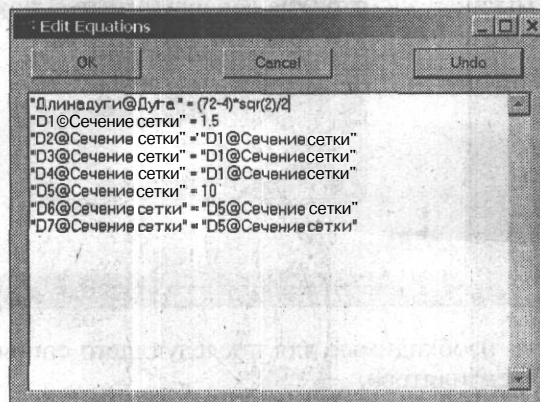
6.5. Редактирование детали в сборке

Детали, используемые в сборке, связаны с документами самих деталей. Это значит, что любые изменения документов деталей будут автоматически **отраже-**

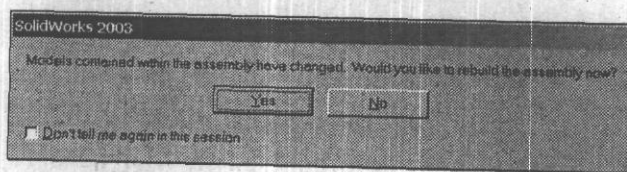
ны в сборке. И, наоборот, изменение деталей в сборке приведет к изменению документов деталей. Этот механизм позволяет синхронизировать и автоматизировать процесс редактирования в процессе создания сборок. В нашем примере видно, что расчетный размер дуги защитной решетки немного меньше требуемого. Кроме того, нам не хватает некоторых элементов, которые позволили бы выполнить точное сопряжение защитной решетки и корпуса вентилятора. Отредактируем модель защитной решетки.

Длина дуги задана уравнением. Так как ее редактирование в сборке недоступно, выполним это в документе детали.

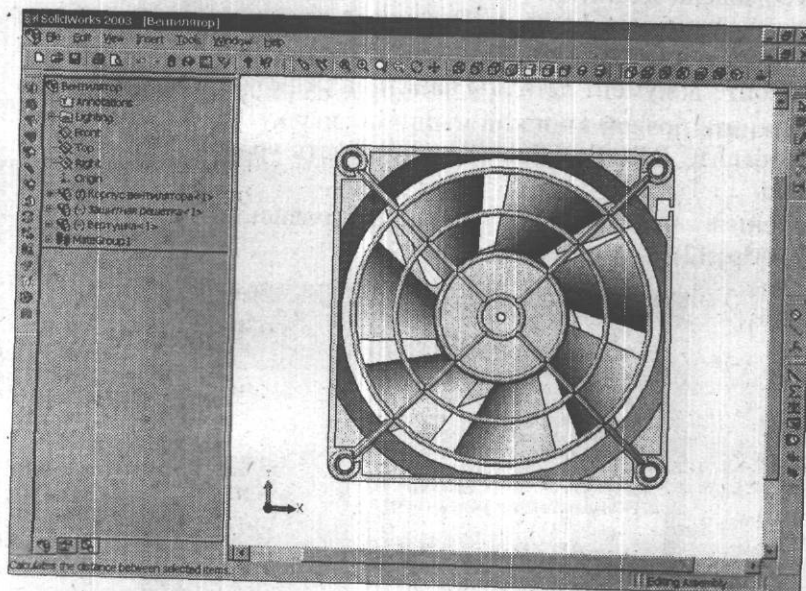
34. Откройте документ детали «Защитная решетка.sldprt».
35. Щелкните правой кнопкой мыши по значку  **Equations** (Уравнения) и выберите **Edit Equation** (Редактировать уравнение) из контекстного меню.
36. Измените правую часть первого уравнения с $(72-6)*\text{sqr}(2)/2$ на $(72-4)*\text{sqr}(2)/2$, и нажмите **ОК**.




37. В списке уравнений окна **Equations** (Уравнения), в столбце **Evaluates** (Вычисление) значение первого уравнения изменилось с 46.67 на 48.08. Нажмите **ОК**.
38. Нажмите кнопку **III Rebuild** (Перестроить) панели инструментов **Standard** (Стандартная), или выберите **Edit, Rebuild** (Редактировать, Перестроить) или нажмите **Ctrl+B**.
39. Модель защитной решетки изменится в соответствии с новым значением длины дуги.
40. Нажмите кнопку **III Save** (Сохранить) панели инструментов **Standard** (Стандартная), выберите **File, Save** (Файл, Сохранить) или нажмите **Ctrl+S**.
41. Нажмите **Ctrl+Tab**, чтобы перейти в окно сборки. Появится диалоговое окно с запросом на перестройку модели детали, содержащейся в сборке. Нажмите **Yes** (Да).

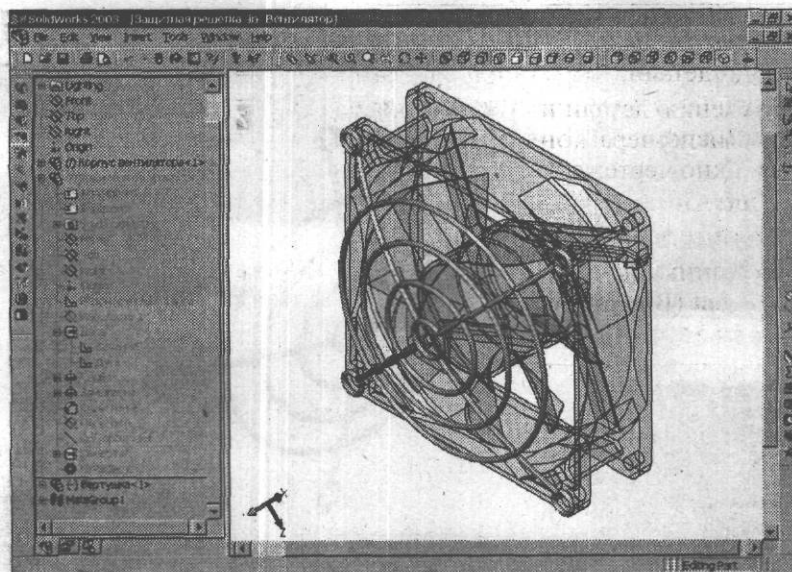


42. Теперь скобы крепления совпадают с крепежными отверстиями.




Добавим элементы, необходимые для последующего сопряжения защитной решетки с корпусом вентилятора.

43. Выберите деталь «Защитная решетка», расположенную в дереве проекта **FeatureManager** (Диспетчера конструктивных элементов).
44. Нажмите кнопку  **Edit Part** (Редактировать деталь) панели инструментов **Assembly** (Сборка) или выберите **Edit Part** (Редактировать деталь) из контекстного меню, которое появляется при щелчке правой кнопки мыши по названию детали.



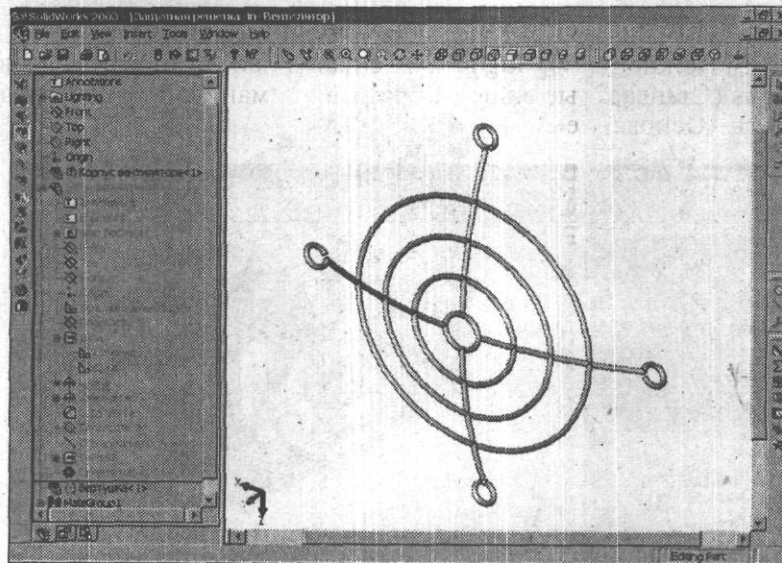
Чтобы остальные детали сборки не мешали в процессе редактирования, их можно временно скрыть.

45. Выберите деталь «Корпус вентилятора» и нажмите кнопку  **Hide/Show Component** (Скрыть/показать компонент) панели инструментов **Assembly** (Сборка).




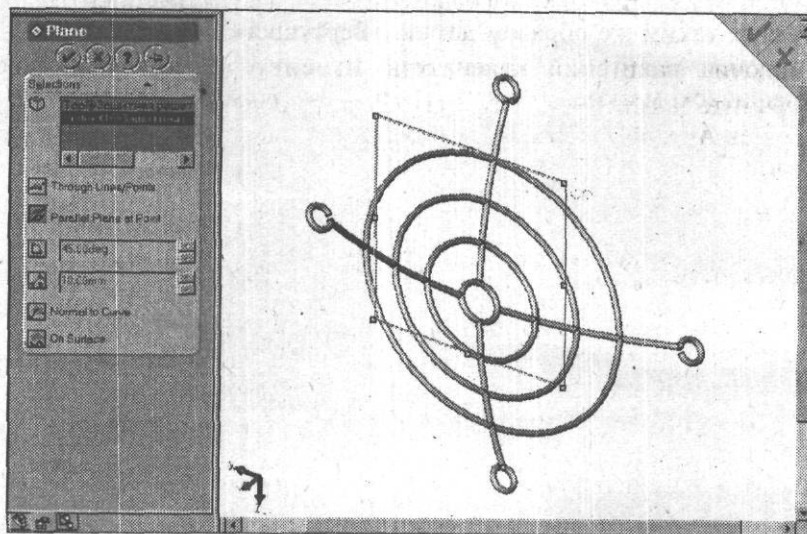
Скрыть деталь можно и другим способом. Щелкните правой кнопкой мыши по названию детали «Корпус вентилятора» и выберите **Hide Components** (Скрыть компоненты) из контекстного меню. Значок детали, расположенный левее ее названия, изменится из окрашенного на прозрачный.


46. Скройте таким же образом деталь «Вертушка».
47. **Кнопками** навигации клавиатуры измените расположение решетки в графическом окне.

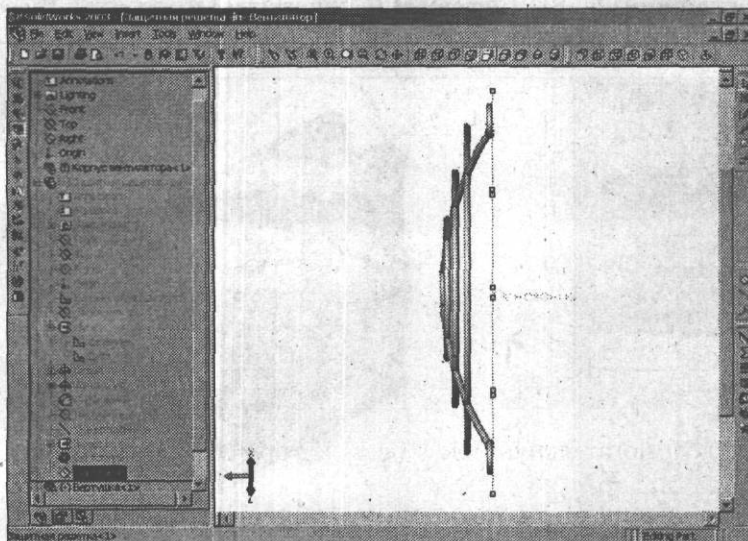





Добавьте вспомогательную плоскость, которой касаются скобы крепления решетки.

48. Нажмите кнопку  **Plane** (Плоскость) панели инструментов **Reference Geometry** (Вспомогательная геометрия) или выберите **Insert, Reference Geometry, Plane** (Вставка, Вспомогательная геометрия, Плоскость) из главного меню.
49. В Диспетчере свойств **Plane** (Плоскость) выберите **Parallel Plane at Point** (Параллельная плоскость, проходящая через точку), задайте:
III Reference Entities (Справочные объекты) — плоскость **Top** (Сверху) и вершину **скругления** скобы крепления,
 и нажмите **В** **ОК**.




50. Присвойте плоскости имя «Основание».
51. Нажмите кнопку  **Right (Вид справа)** панели инструментов **Standard Views (Стандартные виды)**. Обратите внимание на расположение плоскости «Основание».



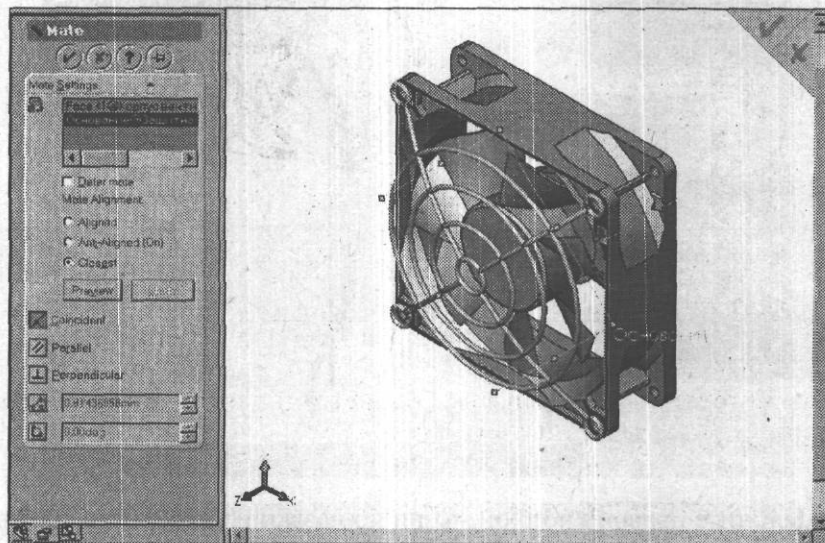
52. Щелкните правой **кнопкой** мыши по названию плоскости «Основание» и выберите **Hide (Скрыть)** из контекстного меню.
53. Нажмите кнопку  **Isometric (Изометрия)** панели инструментов **Standard Views (Стандартные виды)**.
54. Выберите деталь «Корпус вентилятора» и нажмите кнопку  **Hide/Show Component (Скрыть/показать компонент)** панели инструментов **Assembly (Сборка)** или щелкните правой кнопкой мыши по названию детали и выберите **Show Components (Показать компоненты)** из контекстного меню.
55. Включите таким же образом отображение детали «Вертушка».
56. Нажмите кнопку  **Edit Part (Редактировать деталь)** панели инструментов **Assembly (Сборка)**, чтобы выйти из режима редактирования детали.

6.6. Завершение сборки вентилятора

После добавления вспомогательной плоскости «Основание» деталь «Защитная решетка» может быть корректно сопряжена с корпусом вентилятора.


57. Нажмите кнопку  **Mate (Сопряжение)** панели инструментов **Assembly (Сборка)** или выберите **Insert, Mate (Вставка, Сопряжение)** из главного меню.
58. Выберите лицевую поверхность корпуса вентилятора.

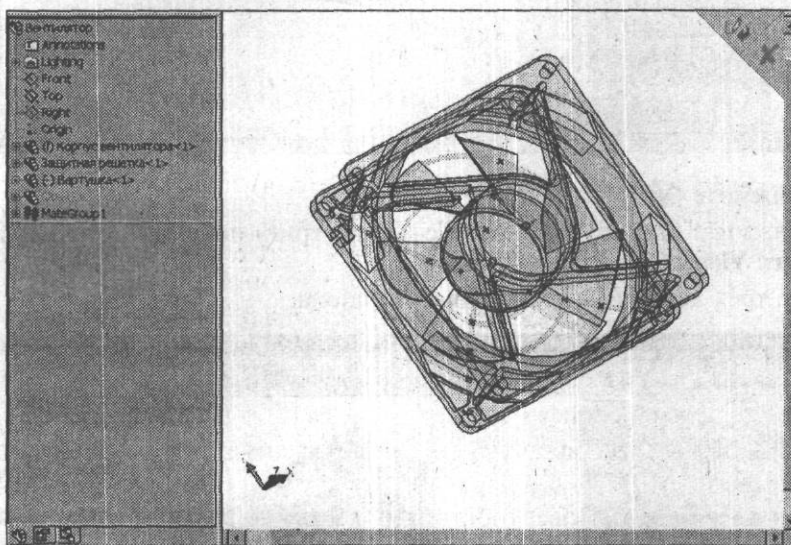
59. Перейдите на вкладку FeatureManager (Диспетчера конструктивных элементов).
60. В дереве проекта выберите элемент «Основание @ Защитная решетка».
61. В Диспетчере свойств **Mate** (Сопряжение) выберите параметры Closest (Ближайший) и ☒ **Coincident** (Совпадение) и нажмите **Preview** (Предварительный просмотр).






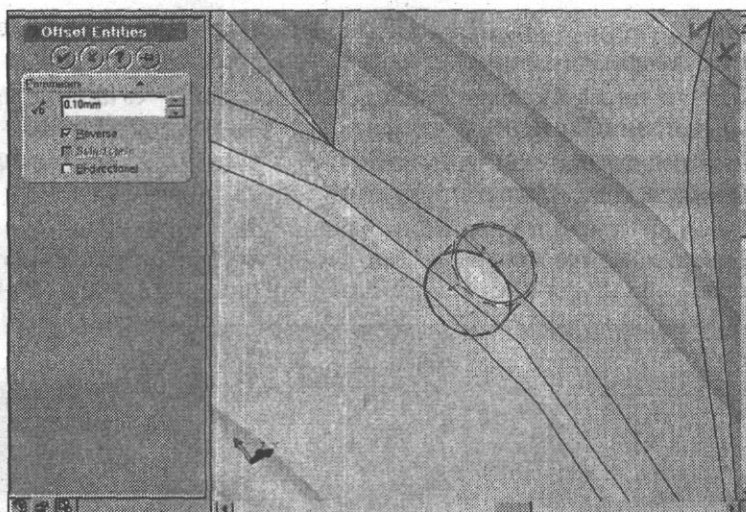
62. Убедившись в корректности сопряжения, нажмите **III** OK.
63. Опять нажмите кнопку **Mate** (Сопряжение) панели инструментов **Assembly** (Сборка) или выберите **Insert, Mate** (Вставка, Сопряжение) из главного меню.
64. Перейдите на вкладку **FeatureManager** (Диспетчера конструктивных элементов).
65. В дереве проекта выберите плоскость «Front @ Защитная решетка» и элемент «Диагональная плоскость @ Корпус вентилятора».
66. В Диспетчере свойств **Mate** (Сопряжение) выберите параметры **Closest** (Ближайший) и ☒ **Coincident** (Совпадение) и нажмите **Preview** (Предварительный просмотр).

костями корпуса вентилятора и вертушки, а диаметр — на 0.20 мм меньше диаметра осевого отверстия.

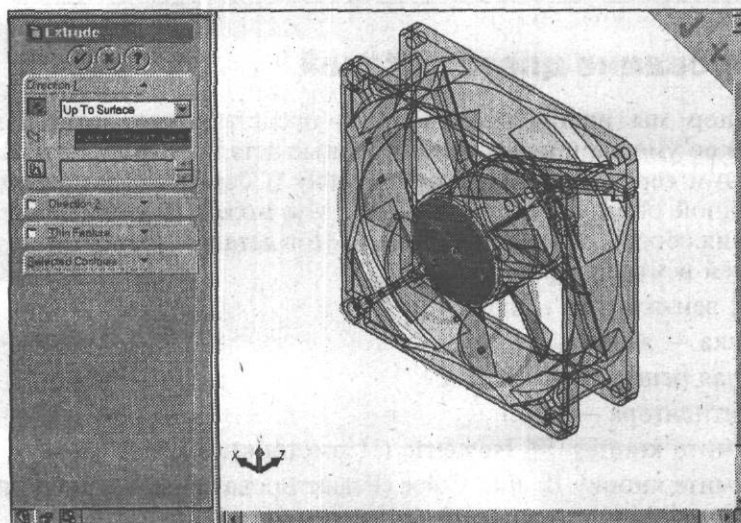
69. Выберите **Insert, Component, New Part** (Вставка, Компонент, Новая деталь) из главного меню.
70. В диалоговом окне **Save As** (Сохранить как) укажите имя новой детали — «Ось» и ее место расположения, после чего нажмите **Save** (Сохранить).
71. Курсор в графическом окне изменит свою форму на . С помощью клавиш навигации клавиатуры разверните корпус вентилятора и выберите заднюю поверхность. Мы перейдем в режим редактирования детали «Ось».




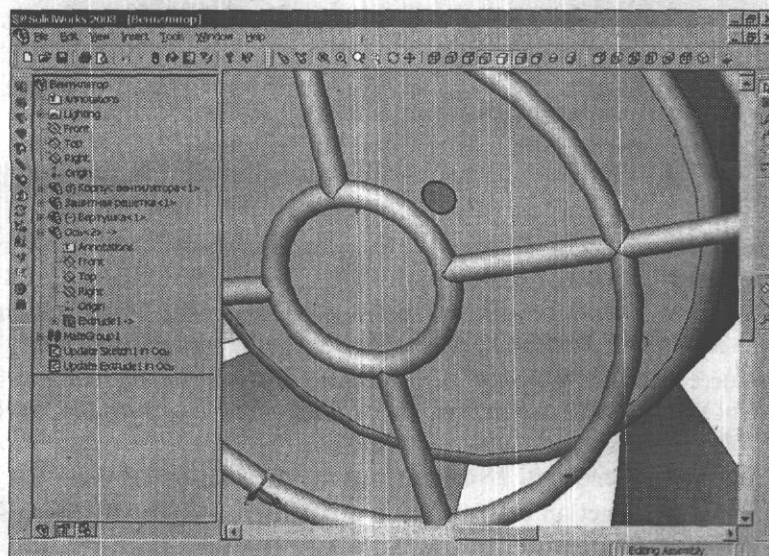
72. Нажмите кнопку  **Zoom to Area** (Увеличить область вида) панели инструментов **View** (Вид).
73. Измените размер центральной части корпуса вентилятора.
74. Нажмите кнопку  **Offset Entities** (Смещение объектов) панели инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) или выберите **Tools, Sketch Tools, Offset Entities** (Инструменты, Инструменты эскиза, Смещение объектов).
75. Выберите кромку осевого отверстия корпуса вентилятора.
76. В Диспетчере свойств (**PropertyManager**) **Offset Entities** (Смещение объектов) выберите параметр **Reverse** (Реверс), установите **Offset Distance** (Расстояние смещения) — 0.10 мм, и нажмите  **OK**.



77. Нажмите кнопку **И Isometric (Изометрия)** панели инструментов **Standard Views (Стандартные виды)**.
78. Щелкните правой кнопкой мыши по произвольной панели инструментов и выберите **Features (Элементы)** из контекстного меню.
79. Нажмите кнопку **Extruded Boss/Base (Вытянутая бобышка/основание)** панели инструментов **Features (Элементы)** или выберите **Insert, Boss/Base, Extrude (Вставка, Бобышка/Основание, Вытянуть)** из главного меню.
80. В Диспетчере свойств **Extrude (Вытянуть)** задайте:
 - ☒ **Reverse Direction (Изменить направление) — Up To Surface (До поверхности)**;
 - ☒ **Face/Plane (Поверхность/плоскость)** — выберите лицевую поверхность вертушки,
 и нажмите ☒ **OK**.



81. Нажмите кнопку  **Edit Part** (Редактировать деталь) панели инструментов **Assembly** (Сборка), чтобы выйти из режима редактирования.
82. Щелкните правой кнопкой мыши по произвольной панели инструментов и выберите **Features** (Элементы) из контекстного меню.
83. Щелкните правой кнопкой мыши по исходной точке детали «Ось» и выберите **Hide** (Скрыть) из контекстного меню.
84. С помощью клавиш навигации клавиатуры и **Shift+Z** измените размер изображения и его проекцию так, чтобы увидеть результат проделанной работы.





6.8. Изменение формы представления деталей

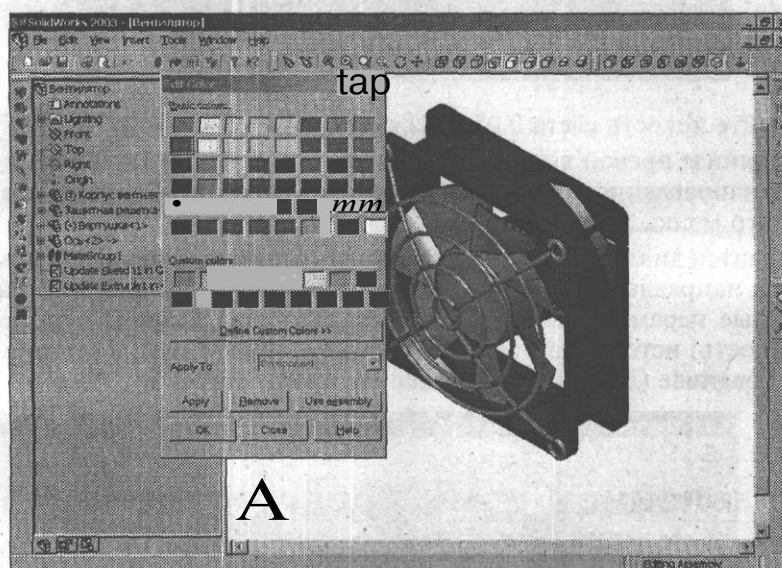
Редактирование цвета деталей

До сих пор мы использовали форму представления деталей, заданную в **Solid Works** по умолчанию: это непрозрачные детали золотистого цвета в окне **Part** (Деталь) и серого цвета в окне **Assembly** (Сборка). Рассмотрение сборки при однотонной окраске затруднительно. Мы можем улучшить внешний вид представления сборки путем изменения цветов деталей. Используем такие цвета для деталей вентилятора:

- Корпус вентилятора — синий;
- Вертушка — желтая;
- Защитная решетка — голубая;
- Ось вентилятора — красная.

1. Нажмите кнопку  **Isometric** (Изометрия).
2. Нажмите кнопку  **Edit Color** (Редактировать цвет) панели инструментов **Standard** (Стандартная).

3. Выберите деталь «Корпус вентилятора» в дереве проекта **FeatureManager** (Диспетчера конструктивных элементов).
4. В диалоговом окне **Edit Color** (Редактировать цвет) укажите синий цвет и нажмите **Apply** (Применить).
5. Выберите деталь «Вертушка».
6. В диалоговом окне **Edit Color** (Редактировать цвет) укажите желтый цвет и нажмите **Apply** (Применить).
7. Выберите деталь «Защитная решетка».
8. В диалоговом окне **Edit Color** (Редактировать цвет) укажите голубой цвет и нажмите **Apply** (Применить).
9. Выберите деталь «Ось».
10. В диалоговом окне **Edit Color** (Редактировать цвет) укажите красный цвет и нажмите **Apply** (Применить), а затем **OK**.




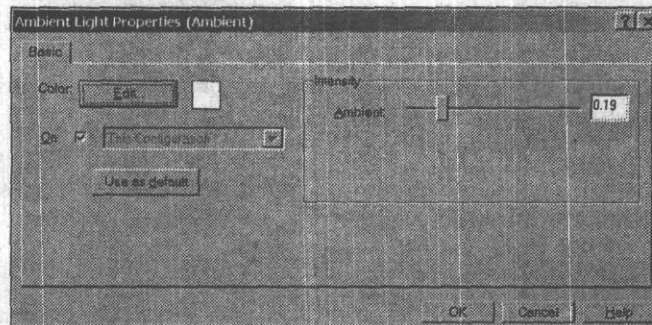
Редактирование освещенности


По умолчанию сцена, расположенная в графическом окне, освещена двумя источниками белого света: **Ambient** (Рассеянный источник света) и **Directional** (Источник направленного света). Программа **SolidWorks** позволяет не только изменять параметры существующих источников света (интенсивность, цвета, направление и так далее), но и добавлять новые: **Directional Light** (Источник направленного света), **Point Light** (Точечный источник света), **Spot Light** (Луч света).

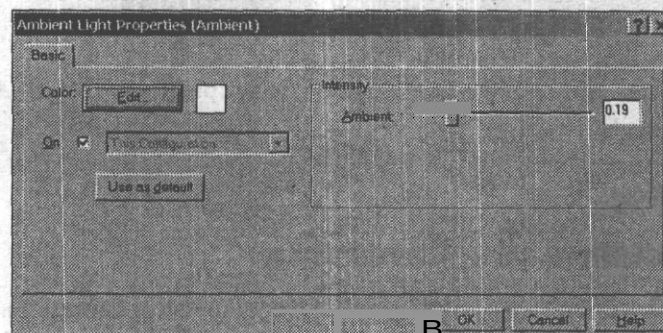
В качестве примера отредактируем параметры существующих источников света, а затем добавим еще один.

11. Раскройте дерево **Lighting** (Освещение) в дереве проекта **FeatureManager** (Диспетчера конструктивных элементов).

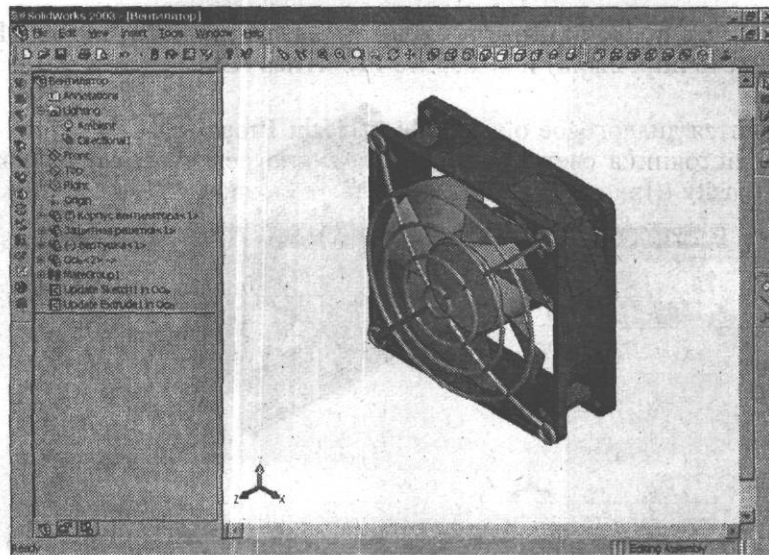
12. Щелкните правой кнопкой мыши по названию  **Ambient** (Рассеянный источник света) и выберите **Properties** (Свойства) из контекстного меню.
13. Появится диалоговое окно **Ambient Light Properties** (Свойства рассеянного источника света), в котором можно редактировать **Color** (Цвет) и **Intensity** (Яркость) источника, а также включать его или выключать.



14. Задайте яркость света 0.25 и нажмите **OK**.
15. Щелкните правой кнопкой мыши по названию  **Directional1** (Источник направленного света 1) и выберите **Properties** (Свойства) из контекстного меню.
16. Появится диалоговое окно **Directional Light Properties** (Свойства источника направленного света). Окно состоит из двух вкладок: **Basic** (Основные параметры), в которой редактируется **Color** (Цвет) и **Intensity** (Яркость) источника цвета; **Direction** (Направление), в котором задается **Longitude** (Долгота) и **Latitude** (Широта) светового луча.

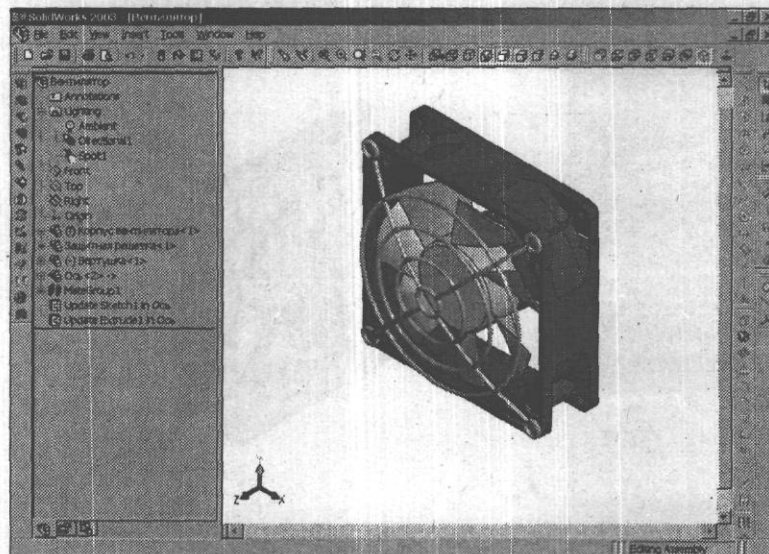


17. Задайте в диалоговом окне **Directional Light Properties** (Свойства источника направленного света) такие параметры:
 - **Ambient** (Освещение) — 0.20;
 - **Brightness** (Яркость) — 0.40;
 - **Specularity** (Отражательная способность) — 1.00;
 - **Longitude** (Долгота) — 20 градусов;
 - **Latitude** (Широта) — 10 градусов;
 и нажмите **OK**.



Добавим еще один источник света.

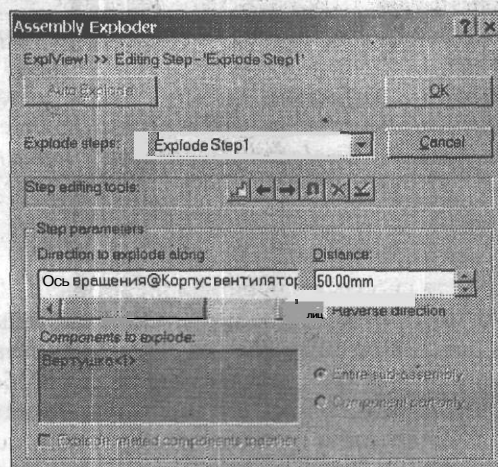
18. Щелкните правой кнопкой мыши по названию **И Lighting** (Освещение) и выберите **Spot Light** (Луч света) из контекстного меню.
19. Появится диалоговое окно **Spot Light Properties** (Свойства луча света), состоящее из трех вкладок: **Basic** (Основные параметры), в которой редактируется **Color** (Цвет) и **Intensity** (Яркость) источника цвета; **Position** (Местоположение), в котором задается местоположение источника света и сферической (**Spherical**) или Декартовой (**Cartesian**) системе координат; **Advanced** (Дополнительные настройки), в которой определяется угол расходимости света (**Cone Angle**) и угловое распределение интенсивности света (**Exponent**).
20. Задайте в диалоговом окне **Spot Light Properties** (Свойства луча света) такие параметры:
 - **Ambient** (Окружающий) — 0.05;
 - **Brightness** (Яркость) — 0.20;
 - **Specularity** (Отражательная способность) — 0.10;
 - **Longitude** (Долгота) — -80.00 градусов;
 - **Latitude** (Широта) — 30.00 градусов;
 - **Distance** (Расстояние) — 200.00 мм;
 - **Exponent** (Экспонента) — 0.14;
 - **Cone Angle** (Угол расходимости) — 10.00 градусов,
 и нажмите **OK**.
21. Сохраните документ под именем «Вентилятор.sldasm».



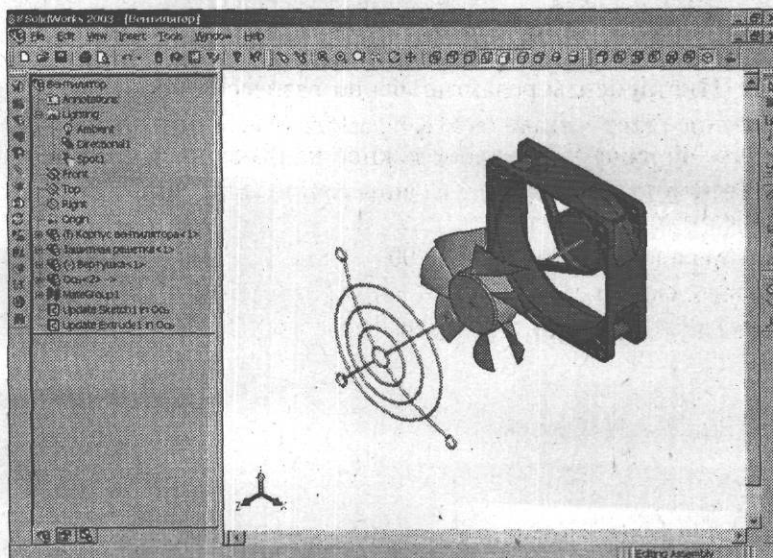
Разнесенный вид

Иногда для понимания взаимосвязи отдельных деталей в сборке полезным является создание разнесенных видов, то есть представление сборки в разобранном виде. Для представления сборки вентилятора в разнесенном виде сделаем следующее.

1. Нажмите кнопку **И Exploded View** (Вид с разнесенными частями) панели инструментов **Assembly** (Сборка).
2. Появится диалоговое окно **Assembly Exploder** (Разнесение сборки). Нажмите кнопку ☒ **New** (Новый), расположенную в группе **Step editing tools** (Инструменты редактирования разнесения сборки).
3. В группе **Step parameters** (Параметры разнеса) выберите параметр **Reverse direction** (Противоположное направление), задайте:
 - **Direction to explode along** (Направление разнесения) — Ось вращения @ Корпус вентилятора;
 - **Distance** (Расстояние) — 50.00 мм;
 - **Components to explode** (Разносимые элементы) — «Вертушка»,
 и нажмите ☒ **Apply** (Применить).



4. Снова нажмите кнопку New (Новый).
5. Задайте:
 - **Direction to explode along** (Направление разнесения) — Ось вращения @ Корпус вентилятора;
 - **Distance** (Расстояние) — 100.00 мм;
 - **Components to explode** (Разносимые элементы) — «Защитная решетка»,
 и нажмите Apply (Применить).
6. Если вы удовлетворены полученным видом сборки с разнесенными деталями, нажмите OK.





Разносить детали сборки можно по различным направлениям и на разное расстояние, добиваясь **лучшего** представления разнесенного вида. Чтобы вернуться к нормальному виду сборки, нажмите Exploded View (Вид с разнесенными частями), а затем Delete (Удалить) в диалоговом окне Assembly Exploder (Разнесение сборки).

Что дальше?

В этой главе мы создали сборку из нескольких деталей. Научились добавлять детали в сборку, вводить **сопряжения** между деталями, редактировать существующие детали и, находясь в режиме сборки, создавать новые детали.

Мы познакомились с редактированием цвета деталей сборки и освещением сцены, а также представлением сборки с разнесенными деталями.



В следующей главе мы перейдем к созданию чертежей, используя модели деталей и сборки, полученные в предыдущих главах. Вы научитесь форматировать чертежный лист и основную надпись, размещать на листе различные чертежные виды, выполнять выносные виды, разрезы, наносить на чертеж размеры, примечания и многое другое. Вы увидите, что время, **ушедшее** на создание моделей **деталей**, потрачено не зря. А создание чертежей на основе трехмерных моделей, доставит вам истинное удовольствие.

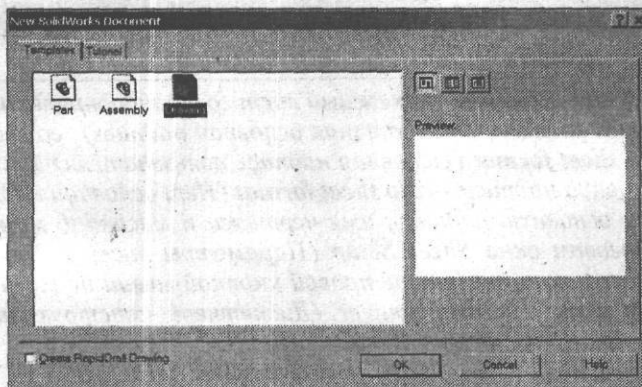
Создание чертежей

Процесс проектирования деталей состоит из нескольких этапов: моделирование, создание чертежей и изготовление. В предыдущих главах мы рассмотрели первый этап создания деталей — моделирование деталей и сборок. Это позволяет устранить ошибки на начальном этапе проектирования, что существенно сокращает время изготовления детали. В этой главе мы приступаем ко второму этапу — созданию чертежей деталей на основе созданных ранее моделей.

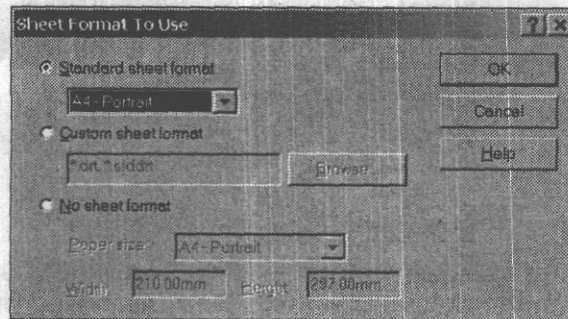
7.1. Создание документа нового чертежа

Начало работы с чертежом начинается с создания документа нового чертежа.

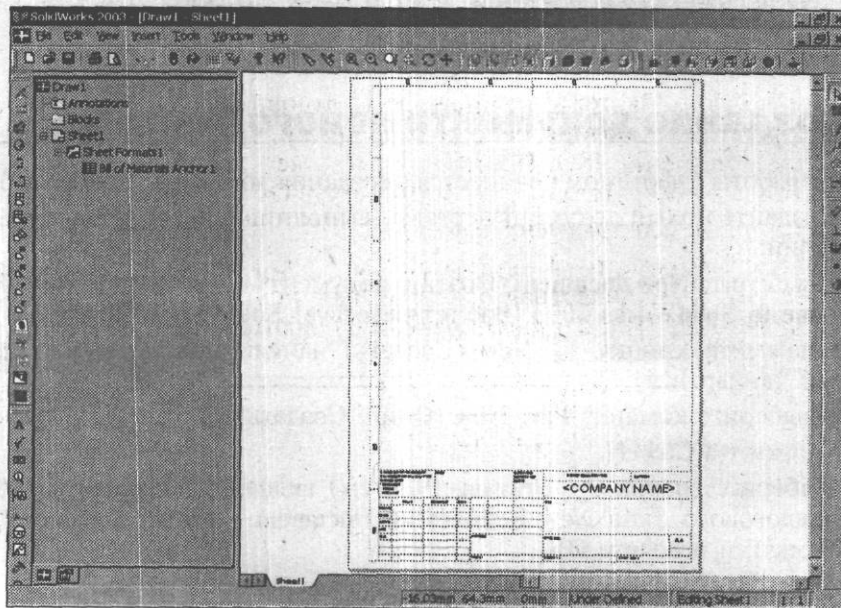
1. Создайте новый документ чертежа, выполнив одно из следующих действий:
 - выберите **New document** (Создать документ) в диалоговом окне Welcome to SolidWorks 2003 (Вас приветствует SolidWorks 2003);
 - нажмите кнопку  New (Создать) панели инструментов Standard (Стандартная);
 - выберите команду File, New (Файл, Создать);
 - нажмите **Ctrl+N**.
2. Выберите значок  Drawing (Чертеж) вкладки Templates (Шаблоны) диалогового окна New SolidWorks Document (Новый документ SolidWorks), и нажмите OK.



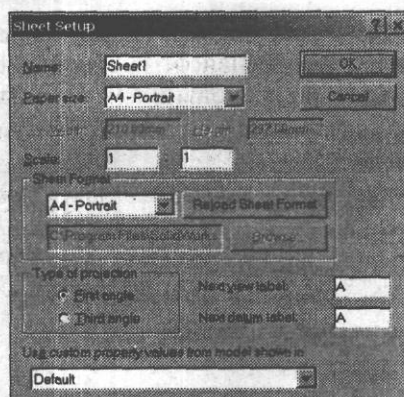
3. Выберите **A4-Portrait**(A4-Книжная) из раскрывающегося списка **Standard Sheet Format** (Стандартная основная надпись) диалогового окна **Sheet Format to Use** (Использовать основную надпись), и нажмите **OK**.



4. Появится окно нового чертежа.



Вы можете выбрать чертежный лист со стандартной рамкой — **Standard sheetformat** (Стандартная основная надпись), со своей рамкой — **Custom sheet format** (Основная надпись пользователя) или чистый лист без основной надписи — **No sheet format** (Нет основной надписи). Размер бумаги, основную надпись, имя чертежа и масштаб можно изменить в диалоговом окне **Sheet Setup** (Параметры листа). Чтобы открыть диалоговое окно, щелкните правой кнопкой мыши по имени листа в дереве проекта **Feature Manager** (Диспетчера конструктивных элементов) и выберите **Properties** (Свойства).

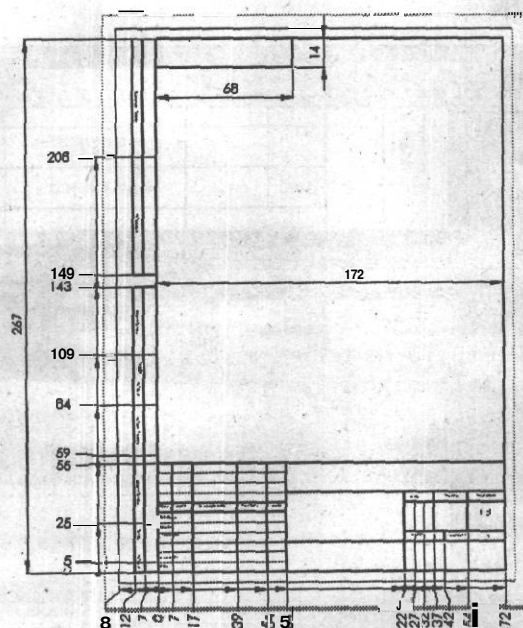


7.2. Подготовка к работе

Создание основной надписи


Создание любого чертежа начинается с основной надписи. Программа **SolidWorks** предлагает шаблоны основных **надписей**, соответствующих требованиям стандарта черчения ISO. Поэтому, в качестве примера, мы создадим основную надпись в соответствии с требованиями ГОСТа.

1. Создайте новый документ чертежа.
2. Выберите параметр **A4 — Portrait (A4 — книжная)** в группе **Standard sheet format** (Стандартная основная надпись) диалогового окна **Sheet Format to Use** (Использовать основную надпись) и нажмите **OK**.




3. Выберите **Edit, Edit Sheet Format** (Правка, Редактировать основную надпись) из главного меню. Основная надпись окрасится в синий цвет и будет доступна для редактирования.
4. Нарисуйте линии рамки в соответствии с требованиями ГОСТа.

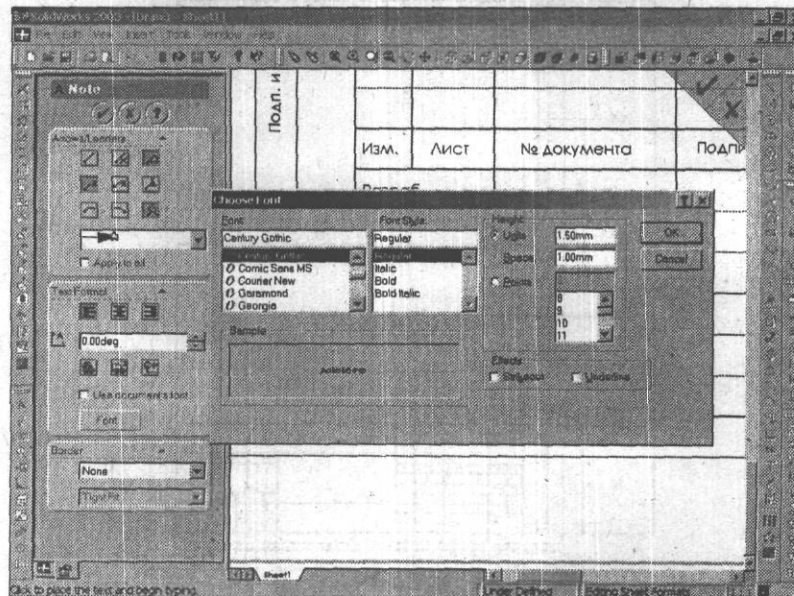


Чтобы изменить толщину линий, выделите требуемые линии, нажмите кнопку  **Line Thickness** (Толщина линии) панели инструментов **Line Format** (Формат линии) и выберите толщину линии.

Нанесение надписей

В рамке используются два типа надписей: постоянные (например, Разраб., Провер., Утв. и так далее) и изменяемые (Лист, Листов, Масштаб), которые являются свойствами документа. Начнем с нанесения статических надписей.

5. Нажмите кнопку  **Note** (Заметка) панели инструментов **Annotation** (Примечания) или выберите **Insert, Annotations, Note** (Вставка, Примечания, Заметка) из главного меню.
6. В Диспетчере свойств **Note** (Заметка), в группе **Text Format** (Формат текста), отмените параметр **Use document's font** (Использовать шрифт документа) и нажмите кнопку **Font** (Шрифт).
7. В диалоговом окне **Choose Font** (Выбрать шрифт) задайте:
 - **Font** (Шрифт) — **Century Gothic**;
 - **Font Style** (Стиль шрифта) — **Regular** (Обычный);
 - **Units** (Единиц) — 1.50 мм;
 - **Space** (Интервал) — 1.00 мм,
 и нажмите **OK**.



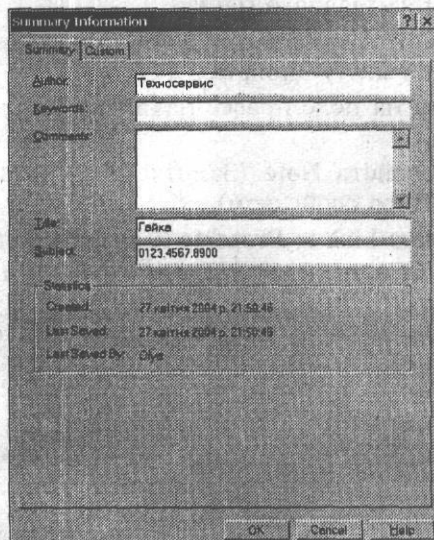
8. Разместите в рамке неизменяемые надписи. Они будут окрашены в черный цвет.



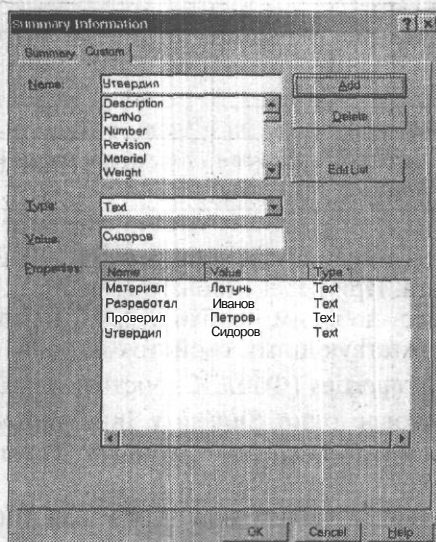
*Чтобы нанести вертикальный текст, в Диспетчере свойств **Note** (Заметка) задайте 90.00 градусов для параметра **Angle** (Угол) группы **Text Format** (Формат текста).*

Теперь отредактируем изменяемые надписи. Изменяемые надписи отображают свойства документа. При редактировании свойств документа изменяются и надписи. Прежде всего, добавим необходимые свойства документа, а затем свяжем надписи с соответствующими свойствами.

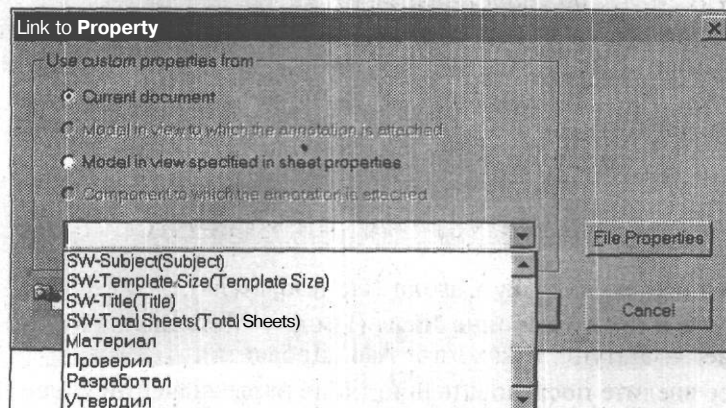
9. Выберите **File, Properties** (Файл, Свойства) из главного меню.
10. Появится диалоговое окно **Summary Information** (Итоговая информация), состоящая из двух вкладок: **Summary** (Резюме) и **Custom** (Пользователь).
11. Во вкладке **Summary Information** (Итоговая информация) заполните текстовые поля, например:
 - **Author** (Автор) — Техносервис;
 - **Title** (Заголовок) — Гайка;
 - **Subject** (Тема) — 0123.4567.8900.



12. Перейдите во вкладку **Custom** (Пользователь).
13. Введите в текстовом окне **Name** (Имя) — Материал, а в окне **Value** (Значение) — Латунь, и нажмите Add (Добавить).
14. Далее введите последовательно такие пары значений **Name** (Имя)/**Value** (Значение): Разработал/Иванов, Проверил/Петров, Утвердил/Сидоров.



15. После ввода всех свойств документа, нажмите **OK**.
16. Нажмите кнопку **Note** (Заметка) панели инструментов **Annotation** (Примечания) или выберите **Insert, Annotations, Note** (Вставка, Примечания, Заметка) из главного меню.
17. Отмените параметр **Use document's font** (Использовать шрифт документа) и установите высоту шрифта в 1.50 мм.
18. Наведите курсор на поле правее надписи «Разраб.» и щелкните левой кнопкой мыши.
19. В Диспетчере свойств **Note** (Заметка) нажмите кнопку **Link to Property** (Связать со свойством).
20. В диалоговом окне **Link to Property** (Связать со свойством) выберите из раскрывающегося списка параметр «Разработал» и нажмите **OK**.



21. В графическом окне появится ссылка на свойство «Разработал».

Подп. и дата		Изм.	Лист	№ документа	Подпись
Подп.		Разраб.		\$PRP;Разработал	
Изм. №		Пров.			
		Т. контр.			
		Н. контр.			
		Утв.			

22. Щелкните левой кнопкой по полям, расположенным правее **надписей** «Пров.» и «Утв.». Ссылка на свойство «Разработал» повторится еще два раза.
23. Нажмите клавишу **Esc**, чтобы выйти из режима ссылки.
24. Двойным щелчком выделите ссылку, стоящую напротив надписи «Пров.».
25. В Диспетчере свойств **Note** (Заметка) нажмите кнопку **Link to Property** (Связать со свойством).
26. В диалоговом окне **Link to Property** (Связать со свойством) выберите из раскрывающегося списка параметр «Проверил» и нажмите **OK**.
27. Двойным щелчком выделите ссылку, стоящую напротив надписи «Утв.».
28. В Диспетчере свойств **Note** (Заметка) нажмите кнопку **Я Link to Property** (Связать со свойством).
29. В диалоговом окне **Link to Property** (Связать со свойством) выберите из раскрывающегося списка параметр «Утвердил» и нажмите **OK**.



При копировании ссылок сохраняется шрифт, выбранный для первой ссылки из серии.

30. Нажмите **OK** в Диспетчере свойств **Note** (Заметка).



Перейдем к надписям в правой части рамки.

31. Установите связи со свойствами «Материал», **Author (Автор)**, **Subject (Тема)**
32. Задайте высоту шрифта 5.00 мм.
33. Установите связь со свойством **Title (Заголовок)**.
34. Задайте высоту шрифта 10.00 мм.
35. Нажмите ☒ **OK** в Диспетчере свойств **Note (Заметка)**.



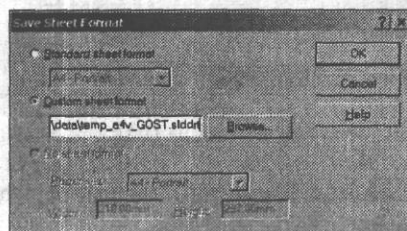
Если после редактирования связей возникают сдвоенные надписи, нажмите кнопку ☒ **Redraw (Перерисовать)** панели инструментов **Standard (Стандартная)**, или выберите **View, Redraw (Вид, Перерисовать)** из главного меню, или нажмите **Ctrl+R**.

36. Выберите **Edit, Edit Sheet (Правка, Редактировать лист)** из главного меню. Теперь основная надпись недоступна для редактирования.



Команды **Edit Sheet** (Редактировать лист) и **Edit Sheet Format** (Редактировать основную надпись) доступны из контекстного меню при щелчке правой кнопкой мыши по названию **Sheet 1 (Лист 1)** в дереве проекта **FeatureManager** (Диспетчера конструктивных элементов) или по графическому окну.

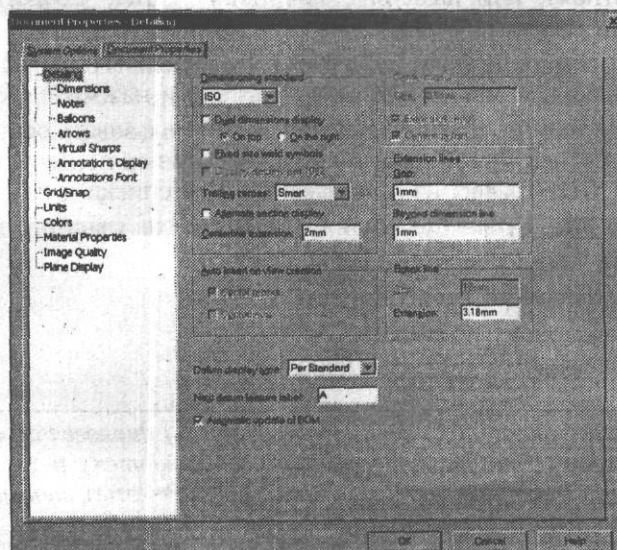
37. Выберите **File, Save Sheet Format** (Файл, Сохранить основную надпись) из главного меню.
38. Выберите в диалоговом окне **Save Sheet Format** (Сохранить основную надпись) параметр **Custom Sheet Format** (Основная надпись пользователя), введите название **temp_A4v_GOST.sldprt**, и нажмите **OK**.



39. Шаблон созданной основной надписи добавлен в директорию **SolidWorks2003/Data/**. При создании нового чертежа теперь достаточно выбрать в диалоговом окне **Sheet Format to Use** (Использовать основную надпись) параметр **Custom Sheet Format** (Основная надпись пользователя), а затем шаблон **temp_A4v_GOST.sldprt**.

Настройка параметров документа

В чертеже содержится множество элементов, которые могут быть настроены перед началом работы с документом. Для настройки выберите **Tools, Options**,



Document Properties (Инструменты, Параметры, Свойства документа) и настройте требуемые параметры оформления (размеры, заметки, примечания, **выноски**, стрелки и так далее).

Так как количество параметров приближается к сотне, в начале работы достаточно выбрать **Dimensioning standard** (Чертежный стандарт) — ISO или GOST. В этом случае будут использоваться настройки других параметров, принятых для данного стандарта по умолчанию. В дальнейшем вы можете изменять те или иные параметры по своему усмотрению.



*Назначение параметров настройки свойств документа **SolidWorks 2003** описано в Приложении В.*

7.3. Чертеж в трех проекциях

Нарисуем чертеж гайки, модель которой была создана в Главе 4, в трех стандартных проекциях.


Для работы нам понадобятся такие панели инструментов:

- **Annotation** (Примечание);
- **Drawing** (Чертеж);
- **Sketch Relations** (Взаимосвязи эскиза).

В процессе работы мы научимся использовать:


- Инструмент **Standard 3 View** (Три стандартных вида);
- Инструмент **Named View** (Именованный вид);
- Инструмент **Model Items** (Элементы модели).

Сначала мы разместим на чертежном листе три стандартных проекции, затем вид детали в **изометрии** и, в завершение, нанесем необходимые размеры.

1. Нажмите кнопку  **New** (Создать) панели инструментов **Standard** (Стандартная), или выберите **File, New** (Файл, Создать) из главного меню, или нажмите **Ctrl+N**.
2. В диалоговом окне **New SolidWorks Document** (Новый документ SolidWorks) выберите значок **Drawing** (Чертеж) и нажмите **OK**.
3. В диалоговом окне **Sheet Format to Use** (Использовать основную надпись) нажмите **Custom sheet format** (Основная надпись пользователя), выберите **temp_A4v_GOST.sldprt** из раскрывающегося списка и нажмите **OK**.
4. Выберите **File, Properties** (Файл, Свойства) из главного меню.
5. Заполните такие текстовые поля:
 - **Author** (Автор) — **Техносервис**;
 - **Title** (Заголовок) — **Гайка**;
 - **Subject** (Тема) — **0123.4567.8900**.





*Настройки вкладки **Custom** (Пользователь) диалогового окна **Summary Information** (Итоговая информация) сохраняются в шаблоне чертежного листа. Настройки вкладки **Summary** (Резюме) вносятся заново для каждого нового документа.*

6. Нажмите кнопку  Save (Сохранить) панели инструментов **Standard** (Стандартная), или выберите **File, Save** (Файл, Сохранить) из главного меню, или нажмите **Ctrl+S**.
7. В диалоговом окне **Save As** (Сохранить как) задайте:
 - **Save in:** (Сохранить в:) — укажите место хранения файла;
 - **File name:** (Имя файла:) — Гайка;
 - **Save as type:** (Сохранить в виде:) — **Drawing (*.drw, *.slddrw)**;
 - **Description:** (Описание:) — введите краткое описание чертежа, и нажмите **Save** (Сохранить).
8. Новый документ чертежа создан и сохранен под именем **Гайка.slddrw**.

Создание трех стандартных видов

Теперь мы можем разместить на чертежном листе три стандартных вида. Для этого выполним такие действия.

9. Нажмите кнопку  **Standard 3 View** (Три стандартных вида) панели инструментов **Drawing** (Чертеж) или выберите **Insert, Drawing View, Standard 3 View** (Вставка, Чертежный вид, Три стандартных вида) из главного меню. Форма курсора примет вид .

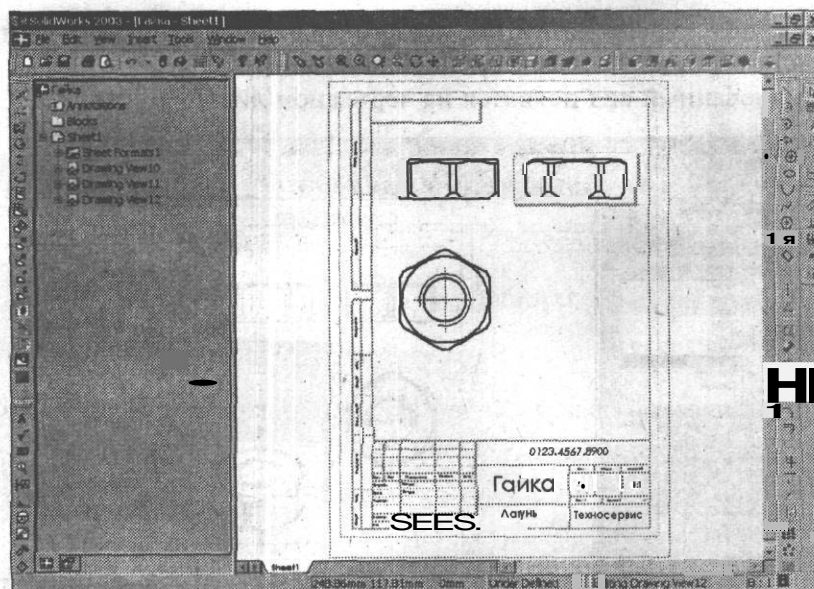


Панель инструментов **Drawing** (Чертеж) предоставляет инструменты для выравнивания размеров и создания чертежных видов. Панель включает восемнадцать инструментов, назначение которых описано в Приложении С.



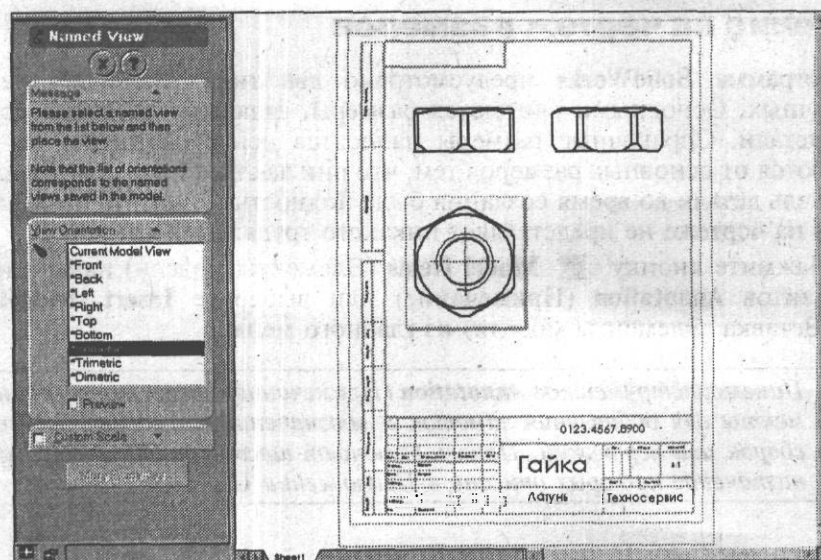
В программе **SolidWorks** предусмотрено создание трех стандартных видов двух типов: **First angle** (По первому углу) и **Third angle** (По третьему углу). Параметр **first angle** (По первому углу) означает размещение вида спереди в верхнем левом углу, под ним — вид сверху, и справа от него — вид слева. Параметр **Third angle** (По третьему углу) означает размещение вида сверху в нижнем левом углу, над ним — вид спереди и, справа от него — вид справа. Выбор представления трех стандартных видов (по первому или по третьему углу) можно сделать в диалоговом окне **Sheet Setup** (Параметры листа), в группе **Type of projection** (Тип проекции). Для вызова диалогового окна щелкните правой кнопкой мыши в поле чертежного листа или дерева проекта и выберите **Properties** (Свойства) из контекстного меню. Выбор типа проекции должен предшествовать созданию трех стандартных видов.

10. Щелкните правой кнопкой мыши по чертежному листу и выберите **Insert Form File** (Вставить из файла) из контекстного меню.
11. В диалоговом окне **Open** (Открыть) укажите файл «Гайка.sldprt» и нажмите **Open** (Открыть).

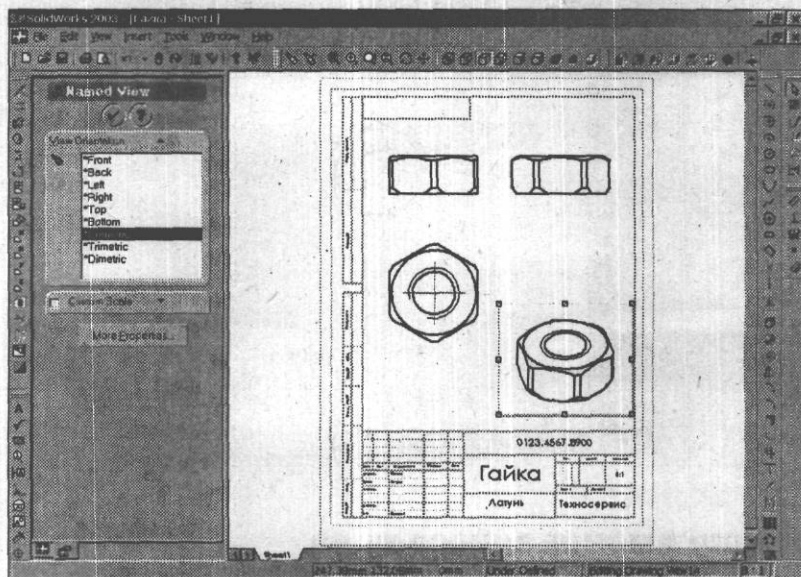


Добавление именованного вида

19. Нажмите кнопку **Я Named View** (Именованный вид) панели инструментов **Drawing** (Чертеж) или выберите **Insert, Drawing View, Named** (Вставка, Чертежный вид, Именованный) из главного меню. Форма курсора примет вид
20. Щелкните левой кнопкой мыши по одной из проекций гайки.
21. В Диспетчере свойств **Named View** (Именованный вид) выберите **Iso-metric** (Изометрический).




22. Наведите курсор на пустое место в правом нижнем углу чертежного листа и щелкните левой кнопкой мыши.
23. Именованный вид появится на чертежном листе.



Масштаб каждого вида можно задавать по отдельности. Выберите в Диспетчере свойств соответствующего вида параметр **Custom Scale** (Масштаб пользователя) и задайте требуемый масштабный коэффициент.

Нанесение на чертеж размеров

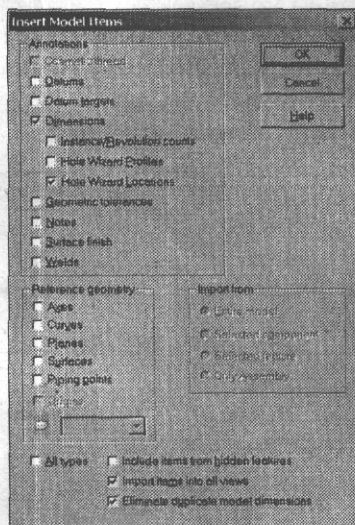
В программе **SolidWorks** предусмотрено два типа размеров: основных и справочных. Основными считаются размеры, заданные во время создания модели детали. Справочные **размеры** наносятся непосредственно на чертеж и отличаются от основных размеров тем, что они заключены в круглые скобки. Если модель детали во время создания была полностью определена, нанесение размеров на чертеже не представляет никакого труда.

24. Нажмите кнопку  **Model Items** (Элементы модели) панели инструментов **Annotation** (Примечание) или выберите **Insert, Model Items** (Вставка, Элементы модели) из главного меню.

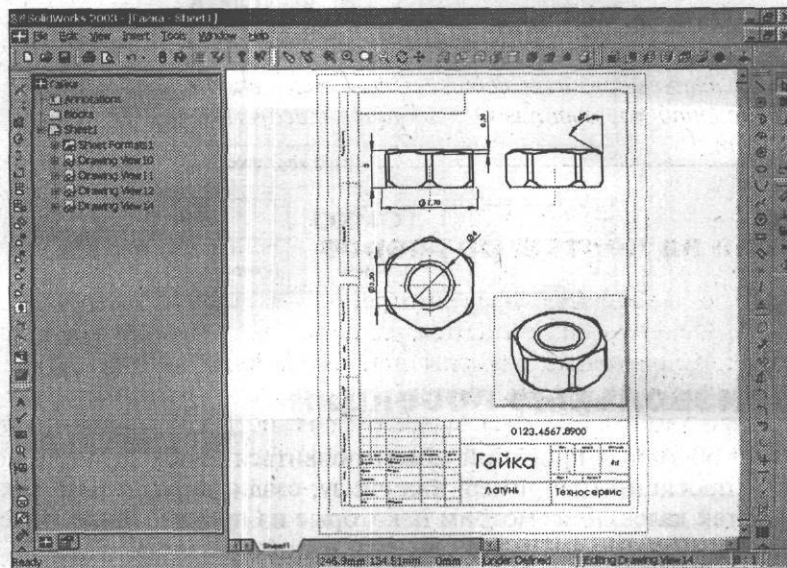


Панель инструментов **Annotation** (Примечание) предоставляет инструменты для добавления заметок и обозначений в документы деталей, сборок или чертежей. Панель включает шестнадцать инструментов, назначение которых описано в Приложении С.


25. В диалоговом окне **Insert Model Items** (Вставить элементы модели) выберите параметр **All types** (Все типы) и нажмите **ОК**. Размеры, используемые в процессе создания модели, будут нанесены на чертеж.





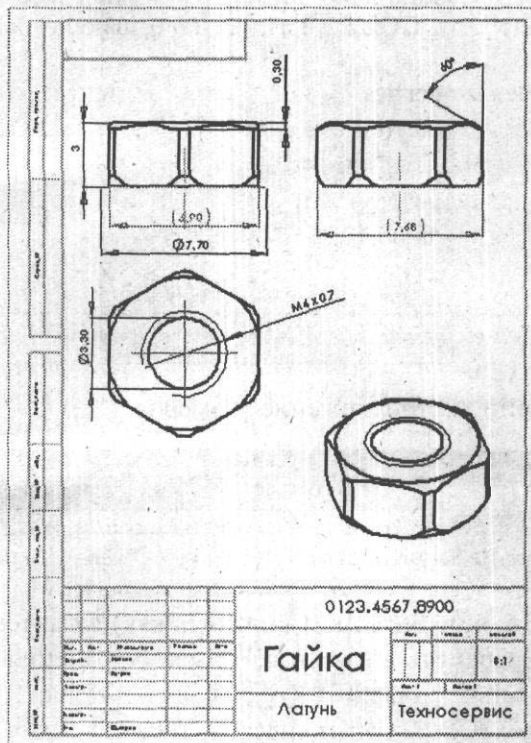
26. Отредактируйте местоположение размеров.



Нанесем несколько справочных размеров.

27. Нажмите кнопку  **Dimension** (Размеры) панели инструментов **Sketch Relations** (Взаимосвязи эскиза) или выберите **Tools, Dimensions, Parallel** (Инструменты, Размеры, Параллельные) из главного меню.
28. Нанесите габаритные размеры гайки на виде спереди и слева.

29. Выберите размер обозначения резьбы M4.
30. В диспетчере свойств **Dimension** (Размер), в группе **Dimension Text** (Текст размера) замените текст **<MOD-DIAM><DIM>** на **«M4 x 0.7»** и нажмите  OK.
31. Нажмите кнопку  Save (Сохранить) панели инструментов **Standard** (Стандартная), или выберите **File, Save** (Файл, Сохранить) из главного меню, или нажмите **Ctrl+S**.
32. Чертеж гайки закончен и имеет такой вид.



7.4. Произвольные проекции

Кроме трех основных проекций может появиться необходимость использования других проекций (например, вид снизу, сзади, параллельно какой-либо плоскости, и так далее). Рассмотрим некоторые из произвольных проекций на примере детали «Корпус вентилятора», созданной в Главе 5.


Для работы нам понадобится панель инструментов:

- **Drawing** (Чертеж).

В процессе работы мы научимся использовать:




- Инструмент **Auxiliary View** (Вспомогательный вид);
- Инструмент **Projected View** (Проекционный вид);
- Инструмент **Predefined View** (Предварительно определенный вид).



Сначала мы разместим на чертежном листе именованный вид, а затем выполним несколько различных проекций.

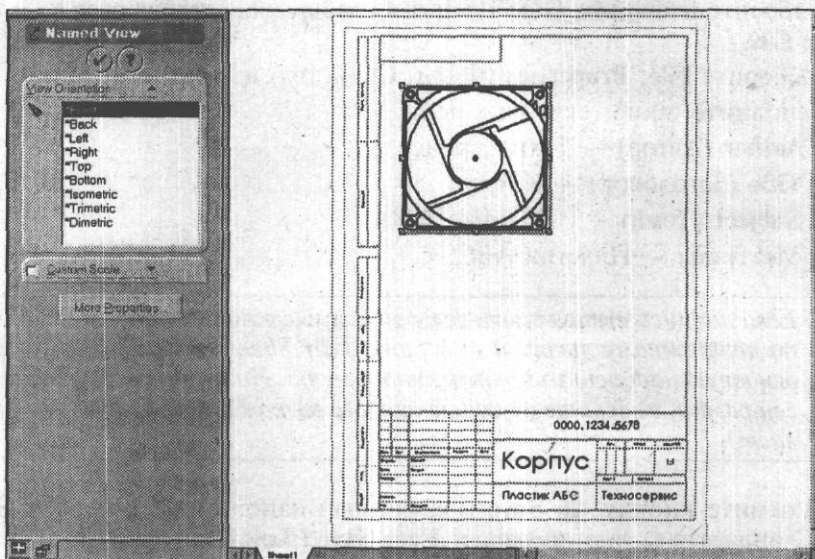
1. Нажмите кнопку  **New** (Создать) панели инструментов **Standard** (Стандартная), или выберите **File, New** (Файл, Создать) из главного меню, или нажмите **Ctrl+N**.
2. В диалоговом окне **New SolidWorks Document** (Новый документ SolidWorks) выберите значок **Drawing** (Чертеж) и нажмите **OK**.
3. В диалоговом окне **Sheet Format to Use** (Использовать основную надпись) нажмите **Custom sheet format** (Основная надпись пользователя), выберите **temp_A4v_GOST.sldprt** из раскрывающегося списка и нажмите **OK**.
4. Выберите **File, Properties** (Файл, Свойства) из главного меню.
5. Заполните такие текстовые поля:
 - **Author** (Автор) — Техносервис;
 - **Title** (Заголовок) — Корпус;
 - **Subject** (Тема) - 0000.1234.5678
 - **Материал** — Пластик АБС.






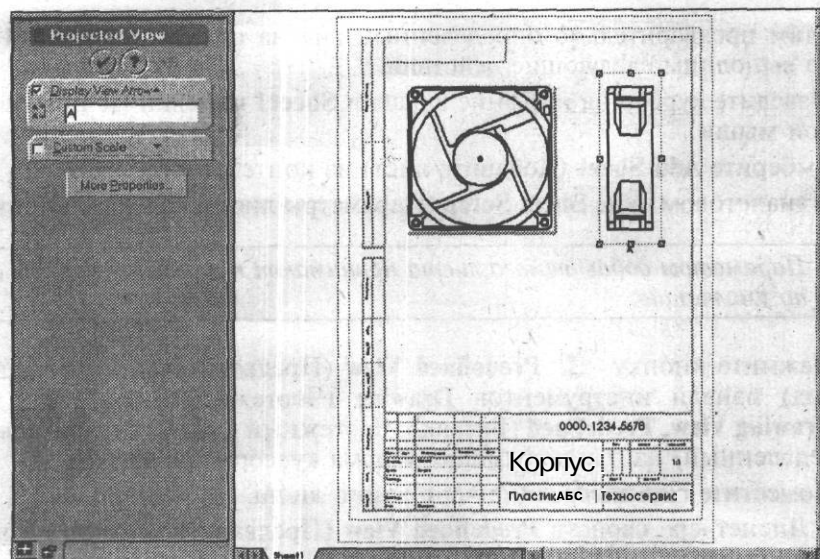
Если надписи вышли за пределы рамки, щелкните правой кнопкой мыши по чертежному листу и выберите **Edit Sheet Format** (Редактировать основную надпись) из контекстного меню. После корректировки надписей рамки, выберите из контекстного меню **Edit Sheet** (Редактировать лист).




6. Нажмите кнопку  **Save** (Сохранить) панели инструментов **Standard** (Стандартная), или выберите **File, Save** (Файл, Сохранить) из главного меню, или нажмите **Ctrl+S**.
7. В диалоговом окне **Save As** (Сохранить как) задайте:
 - **Save in:** (Сохранить в:) — укажите место хранения файла;
 - **File name:** (Имя файла:) — Корпус вентилятора;
 - **Save as type:** (Сохранить в виде:) — **Drawing (*.drw, *.slddrw)**;
 - **Description:** (Описание:) — введите краткое описание чертежа, и нажмите **Save** (Сохранить).
8. Новый документ чертежа создан и сохранен под именем Корпус вентилятора.slddrw.
9. Нажмите кнопку  **Open** (Открыть) панели инструментов **Standard** (Стандартная), или выберите **File, Open** (Файл, Открыть) из главного меню, или нажмите **Ctrl+O**.
10. В диалоговом окне **Open** (Открыть) выберите файл «Корпус вентилятора.sldprt» и нажмите **Open** (Открыть).
11. Нажмите **Ctrl+Tab**, чтобы перейти к чертежу детали.
12. Нажмите кнопку **Я Named View** (Именованный вид) панели инструментов **Drawing** (Чертеж) или выберите **Insert, Drawing View, Named** (Вставка, Чертежный вид, Именованный) из главного меню. Форма курсора примет вид .

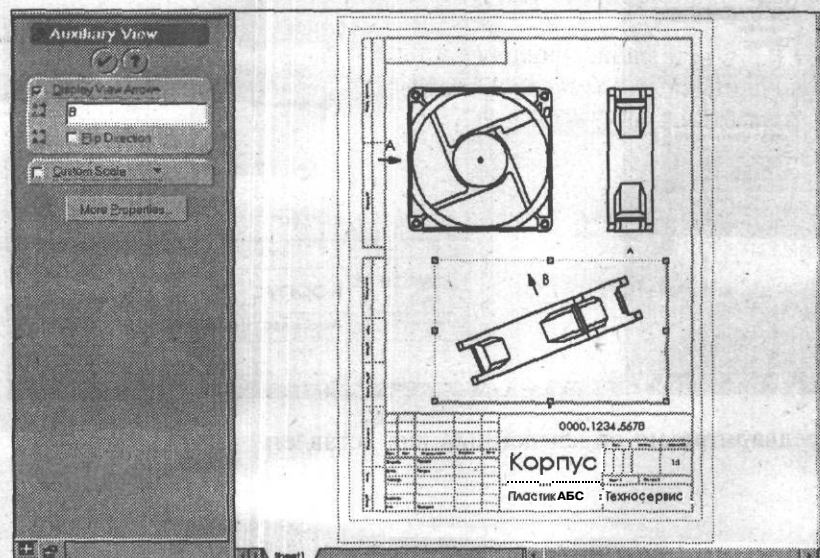
13. Нажмите **Ctrl+Tab**, чтобы перейти к модели детали.
14. Щелкните левой кнопкой мыши по изображению детали или названию детали в дереве проекта **FeatureManager** (Диспетчера конструктивных элементов). Вы автоматически вернетесь в окно чертежа. Форма курсора примет вид .
15. Поместите вид в левом верхнем углу и щелкните левой кнопкой мыши.
16. В Диспетчере свойств **Named View** (Именованный вид), в группе **View Orientation** (Ориентация вида), выберите ***Front** (Вид спереди) и нажмите  **ОК**.



17. Нажмите кнопку  **Projected View** (Проекционный вид) панели инструментов **Drawing** (Чертеж) или выберите **Insert, Drawing View, Projected** (Вставка, Чертежный вид, Проекционный) из главного меню. Форма курсора примет вид .
18. Выберите именованный вид и поместите проекционный вид правее существующего вида.
19. В Диспетчере свойств **Projected View** (Проекционный вид) выберите параметр **Display View Arrow** (Отображать стрелки проекции), введите в текстовом окне литеру А, и нажмите  **ОК**.



20. Нажмите кнопку  **Auxiliary View** (Вспомогательный вид) панели инструментов **Drawing** (Чертеж) или выберите **Insert, Drawing View, Auxiliary** (Вставка, Чертежный вид, Вспомогательный) из главного меню. Форма курсора примет вид .
21. Выберите прямую линию крестовины. Вспомогательный вид будет расположен параллельно выбранной линии.
22. В Диспетчере свойств **Auxiliary View** (Вспомогательный вид) выберите параметр **Display View Arrow** (Отображать стрелки проекции), введите в текстовом окне литеру В, и нажмите  **OK**.






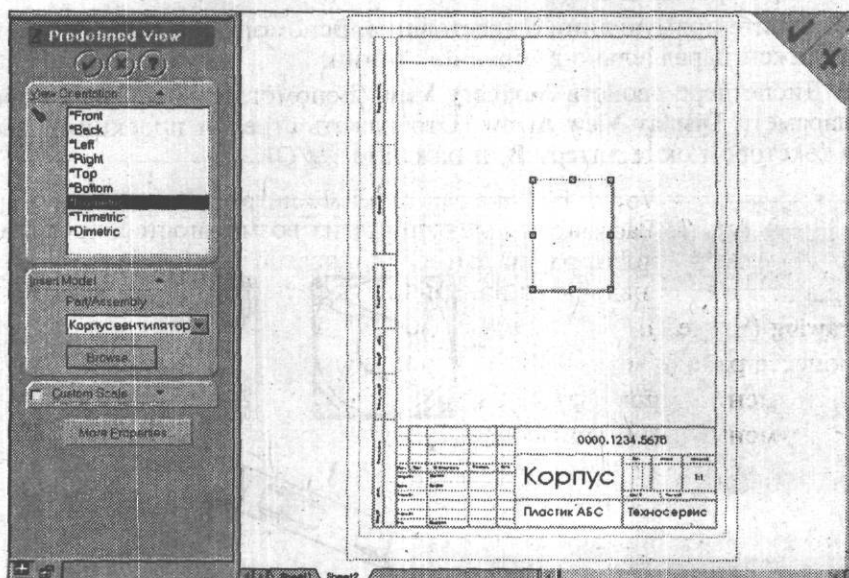
Создадим предварительно определенный вид на втором чертежном листе. Для этого выполним следующие действия.

23. Наведите курсор на название вкладки Sheet1 и щелкните правой кнопкой мыши.
24. Выберите Add Sheet (Добавить лист) из контекстного меню.
25. В диалоговом окне **Sheet Setup** (Параметры листа) нажмите кнопку **OK**.

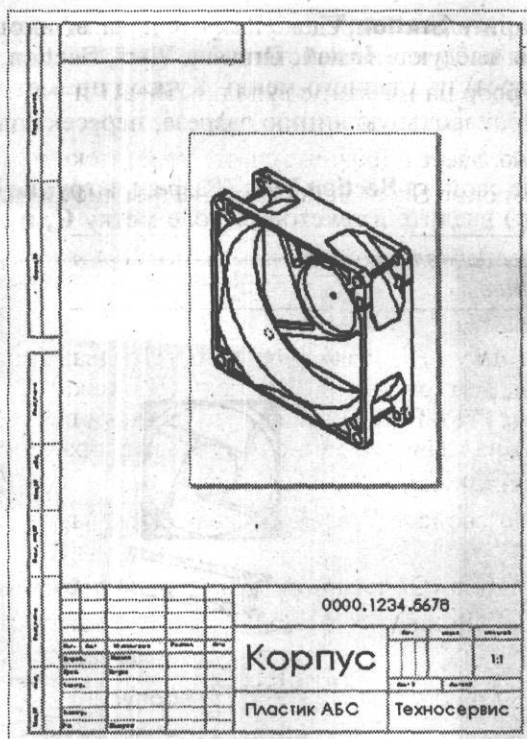


Параметры добавляемого листа принимают параметру первого листа по умолчанию.

26. Нажмите кнопку  **Predefined View** (Предварительно определенный вид) панели инструментов **Drawing (Чертеж)** или выберите **Insert, Drawing View, Predefined** (Вставка, Чертежный вид, Предварительно определенный) из главного меню. Форма курсора примет вид .
27. Поместите вид посередине чертежного листа.
28. В Диспетчере свойств **Predefined View** (Предварительно определенный вид) задайте:
 - **View Orientation** (Ориентация вида) — **Isometric (Изометрия)**;
 - **Insert Model** (Вставить модель) — Корпус вентилятора.sldprt, и нажмите  **OK**.



29. Предварительно определенный вид вставлен.



7.5. Разрезы

В программе **SolidWorks 2003** предусмотрены инструменты создания различных типов разрезов. Рассмотрим некоторые из возможностей программы на примере корпуса вентилятора, созданного в предыдущем разделе.

Для работы нам понадобится панель инструментов:



- **Drawing** (Чертеж).

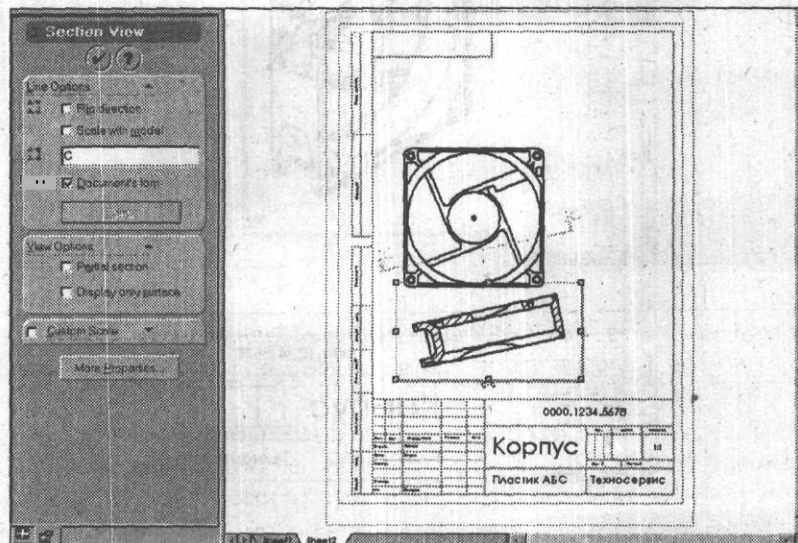
В процессе работы мы научимся использовать:



- Инструмент **Section View** (Разрез);
- Инструмент **Broken-out Section** (Вынутый разрез);
- Инструмент **Detail View** (Местный вид);
- Инструмент **Area Hatch/Fill** (Штриховка/заполнение).

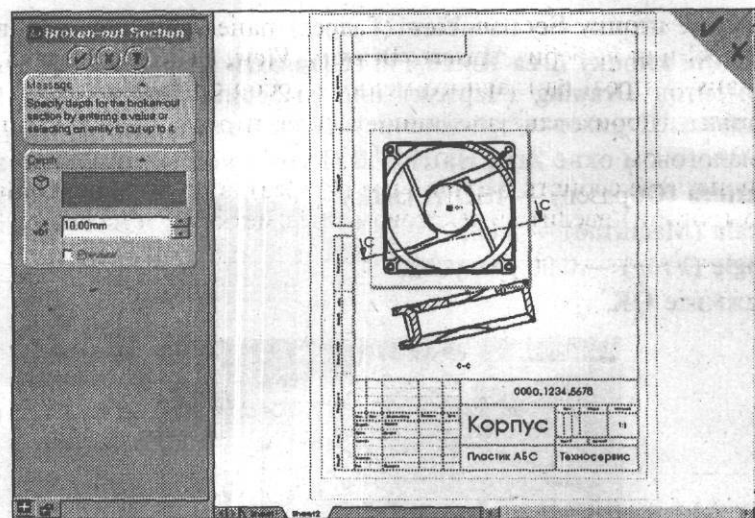
Сначала мы выполним произвольный разрез корпуса вентилятора, затем вынутый вырез, покажем часть выреза в увеличенном масштабе и, в заключение, отредактируем штриховку разреза.

1. Выберите корпус вентилятора, расположенный на втором листе чертежа.
2. В Диспетчере свойств **Named View** (Именованный вид), в группе **View Orientation** (Ориентация вида), выберите **Front** (Вид спереди) и нажмите **OK**.
3. Переместите вид ближе к левому краю рамки.



4. Нажмите кнопку **Section View** (Разрез) панели инструментов **Drawing** (Чертеж) или выберите **Insert, Drawing View, Section** (Вставка, Чертежный вид, Разрез) из главного меню. Курсор примет вид .
5. Проведите произвольную линию разреза, **пересекающую** корпус вентилятора.
6. В Диспетчере свойств **Section View** (Разрез), в группе Line **Option** (Параметры линии) введите в текстовом поле метку C, и нажмите  **OK**.

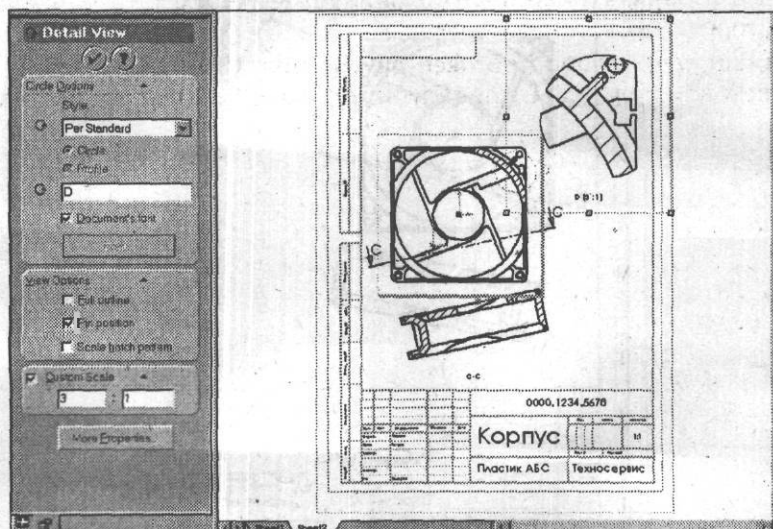


7. Нажмите кнопку **Broken-out Section** (Вынутый разрез) панели инструментов **Drawing** (Чертеж) или выберите **Insert, Drawing View, Broken-out Section** (Вставка, Чертежный вид, Вынутый разрез) из главного меню. Курсор примет вид .
8. Обведите замкнутой линией сплайна правый верхний угол корпуса вентилятора.
9. В Диспетчере свойств **Broken-out Section** (Вынутый разрез) введите в текстовом поле  **Depth** (Глубина) значение **10.00** мм, и нажмите **И** **OK**.

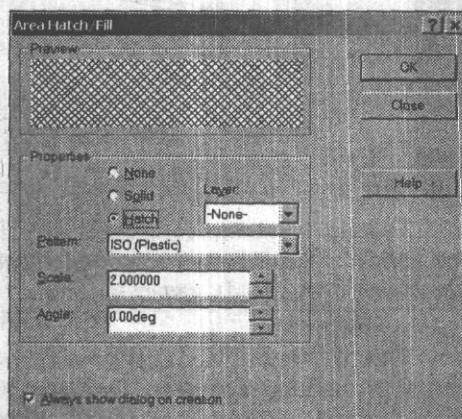


Вынутый вырез можно сделать или на заданное расстояние, или указав кромку, до которой будет сделан вырез.

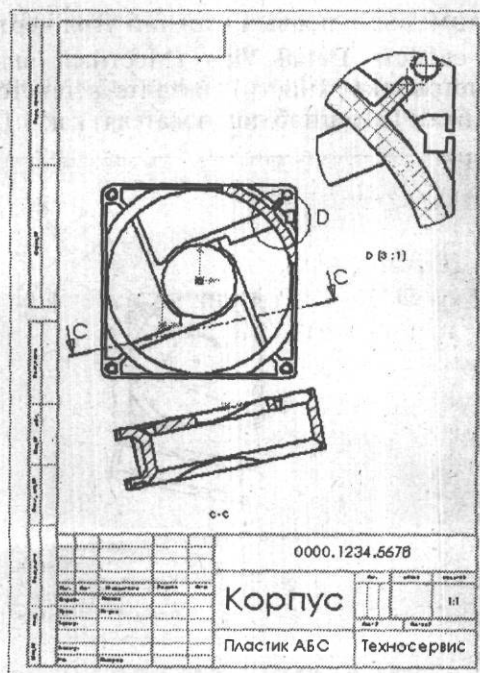
10. Нажмите кнопку **Detail View** (Местный вид) панели инструментов **Drawing** (Чертеж) или выберите **Insert, Drawing View, Detail** (Вставка, Чертежный вид, Местный) из главного меню. Курсор примет вид .
11. Наведите курсор на вынутый вырез и задайте окружностью охват местного вида.
12. Вынесите местный вид в правый верхний угол чертежа.
13. В Диспетчере свойств **Detail View** (Местный вид), в группе **Circle Options** (Параметры окружности), введите в текстовом поле метку **D**, задайте **Custom Scale** (Масштаб пользователя) как 3:1, и нажмите  **OK**.



14. Выделите штриховку на местном виде.
15. Нажмите кнопку **Area Hatch/Fill** (Штриховка/заполнение) панели инструментов **Drawing** (Чертеж) или выберите **Insert, Area Hatch/Fill** (Вставка, Штриховка/заполнение) из главного меню.
16. В диалоговом окне **Area Hatch/Fill** (Штриховка/заполнение) задайте:
 - **Pattern** (Образец) — **ISO (Plastic)**;
 - **Scale** (Масштаб) — 2.00;
 - **Angle** (Угол) — 0.00 градусов,
 и нажмите **OK**.



17. Результат проделанной работы показан на следующем рисунке.



18. Нажмите кнопку И **Save** (Сохранить) панели инструментов **Standard** (Стандартная), выберите **File, Save** (Файл, Сохранить), или нажмите **Ctrl+S**, чтобы сохранить результаты работы.

7.6. Чертежи сборки

Кроме чертежей отдельных деталей, программа SolidWorks 2003 позволяет создавать сборочные чертежи. В качестве примера выполним сборочный чертеж вентилятора с разнесенными деталями, модель которого была создана в Главе 6.

Для работы нам понадобятся такие панели инструментов:


- **Annotation** (Примечание);
- **Drawing** (Чертеж).

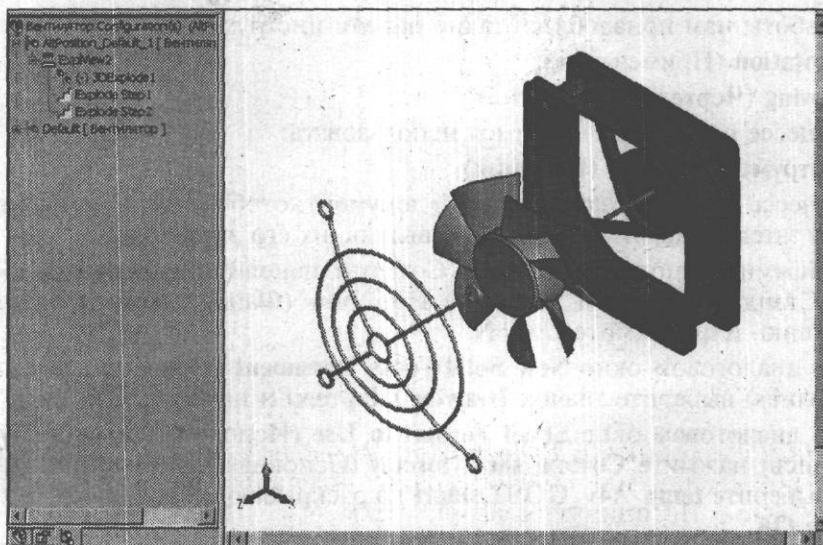
В процессе работы мы научимся использовать:


- Инструмент **Balloon** (Позиция).

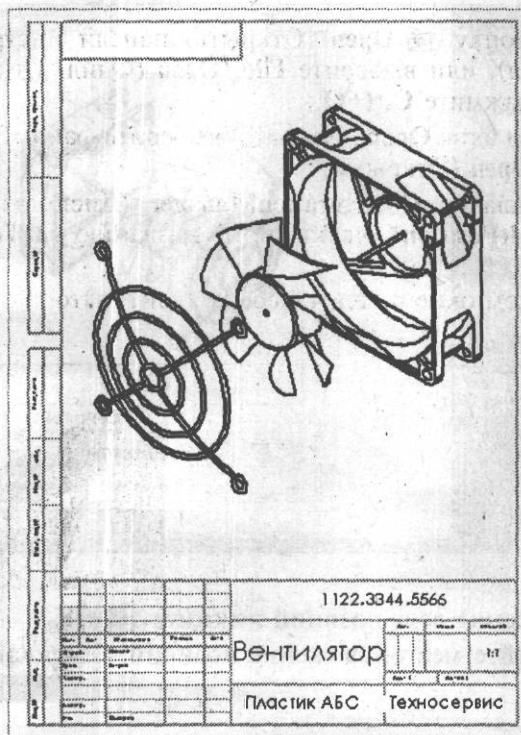
В процессе работы создадим новый документ, отобразим на нем сборочный чертеж, а затем отметим позиции составляющих его элементов.


1. Нажмите кнопку **O New** (Создать) панели инструментов **Standard** (Стандартная), или выберите **File, New** (Файл, Создать) из главного меню, или нажмите **Ctrl+N**.
2. В диалоговом окне **New SolidWorks Document** (Новый документ SolidWorks) выберите значок **Drawing** (Чертеж) и нажмите **OK**.
3. В диалоговом окне **Sheet Format to Use** (Использовать основную надпись) нажмите **Custom sheet format** (Основная надпись пользователя), выберите **temp_A4v_GOST.sldprt** из раскрывающегося списка и нажмите **OK**.
4. Выберите **File, Properties** (Файл, Свойства) из главного меню.
5. Заполните такие текстовые поля:
 - **Author** (Автор) — Техносервис;
 - **Title** (Заголовок) — Вентилятор;
 - **Subject** (Тема) - 1122.3344.5566;
 - **Материал** — Пластик АБС.
6. Нажмите кнопку И! **Save** (Сохранить) панели инструментов **Standard** (Стандартная), или выберите **File, Save** (Файл, Сохранить) из главного меню, или нажмите **Ctrl+S**.
7. В диалоговом окне **Save As** (Сохранить как) задайте:
 - **Save in:** (Сохранить в:) — укажите место хранения файла;
 - **File name:** (Имя файла:) — Вентилятор;
 - **Save as type:** (Сохранить в виде:) — **Drawing (*.drw, *.slddrw)**;
 - **Description:** (Описание:) — введите краткое описание чертежа, и нажмите **Save** (Сохранить).
8. Новый документ чертежа создан и сохранен под именем **Вентилятор.slddrw**.

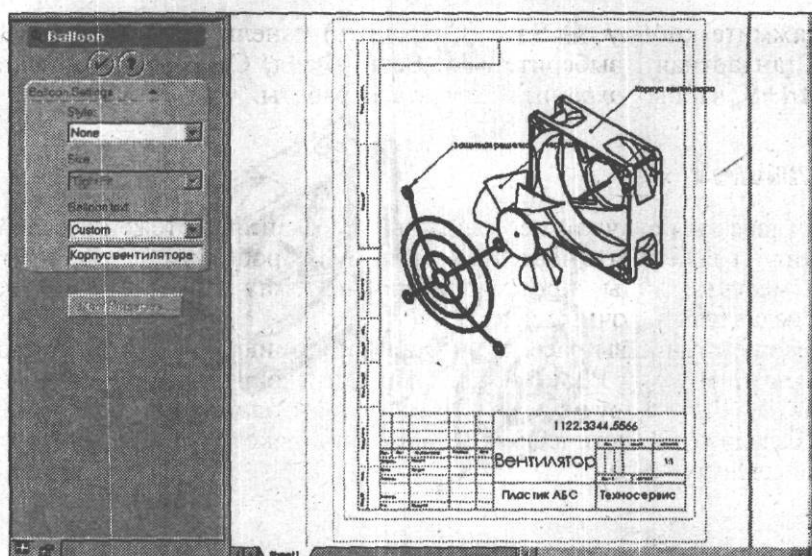
9. Нажмите кнопку  **Open** (Открыть) панели инструментов **Standard** (Стандартная), или выберите **File, Open** (Файл, Открыть) из главного меню, или нажмите **Ctrl+O**.
10. В диалоговом окне **Open** (Открыть) выберите файл «Вентилятор.sldasm» и нажмите **Open** (Открыть).
11. Откройте вкладку **ConfigurationManager** (Диспетчер конфигураций), и в дереве **AltPosition*** щелкните по названию **ExplView** (Разнесенный вид).
12. В графическом окне появится сборка вентилятора с разнесенными деталями.



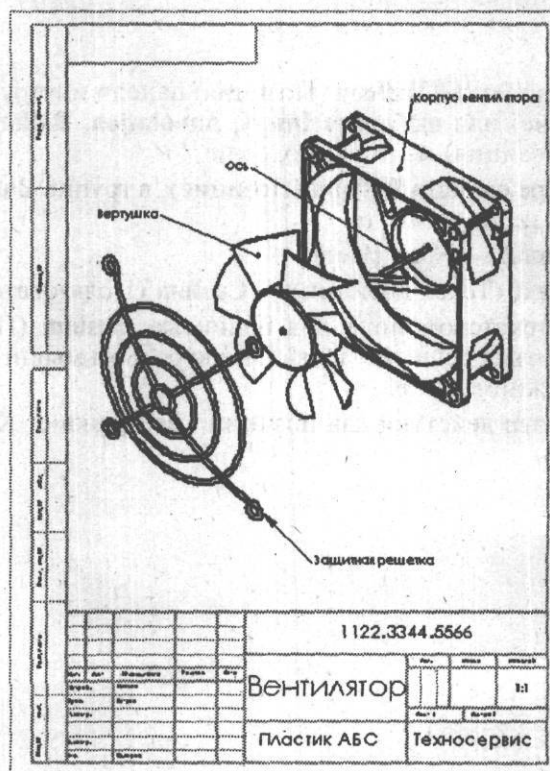
13. Нажмите **Ctrl+Tab**, чтобы перейти к чертежу детали.
14. Нажмите кнопку **Я Named View** (Именованный вид) панели инструментов **Drawing** (Чертеж) или выберите **Insert, Drawing View, Named** (Вставка, Чертежный вид, Именованный) из главного меню. Форма курсора примет вид .
15. Нажмите **Ctrl+Tab**, чтобы перейти к модели детали.
16. Откройте вкладку дерева проекта **FutureManager** (Диспетчера конструктивных элементов) и щелкните по названию «Вентилятор».
17. Сборочный чертеж с разнесенными деталями появится на чертежном листе.




18. Нажмите кнопку  **Balloon** (Позиция) панели инструментов **Annotation** (Примечание) или выберите **Insert, Annotation, Balloon** (Вставка, Примечание, Позиция) из главного меню.
19. В Диспетчере свойств **Balloon** (Позиция), в группе **Balloon Settings** (Параметры позиции) задайте:
 - **Style** (Стиль) — **None** (Нет);
 - **Balloon Text** (Текст позиции) — **Custom** (Пользовательский).
20. Введите в текстовом поле под надписью **Custom** (Пользовательский) текст «Защитная **решетка**» и укажите курсором мыши защитную решетку на чертежном листе.
21. Повторите эти действия для позиций «Вертушка», «Корпус вентилятора» и «Ось».



22. После нанесения всех позиций нажмите ОК.
23. Отредактируйте местоположение позиций. Сборочный чертеж примет такой вид.



24. Нажмите кнопку  **Save** (Сохранить) панели инструментов **Standard** (Стандартная), выберите **File, Save** (Файл, Сохранить), или нажмите **Ctrl+S**, чтобы сохранить результаты работы.

Что дальше?

В этой главе вы получили первые навыки создания чертежей деталей и сборок. Научились выполнять чертежи в различных проекциях, создавать разрезы, выноски, местные виды, проставлять на чертежах размеры и примечания. А также создавать сборочные чертежи.

В следующей **главе** вы рассмотрите визуализацию моделей с помощью дополнительного модуля **PhotoWorks**, который входит в программный пакет **SolidWorks**. Мы активируем модуль, рассмотрим панель инструментов PhotoWorks и создадим реалистические **изображения** некоторых деталей, из созданных в **предыдущих** главах.

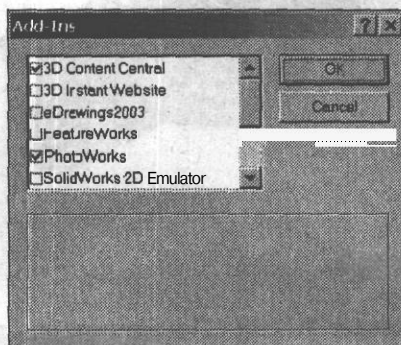
Визуализация

Для того чтобы представить себе, как будет выглядеть деталь в действительности, программа SolidWorks 2003 предлагает дополнительный модуль. Это приложение PhotoWorks, которое входит в стандартный пакет SolidWorks, и позволяет создавать фотореалистичные изображения созданных моделей.

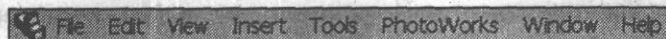
8.1. Подключение программы PhotoWorks

Программа PhotoWorks является дополнительным модулем. Поэтому после установки SolidWorks панель инструментов PhotoWorks отсутствует в списке панелей инструментов. Чтобы получить к ней доступ, необходимо подключить программу PhotoWorks. Для этого выполните такие действия:

1. Выберите **Tools, Add-Ins** (Инструменты, Добавления) из главного меню.
2. Выберите **PhotoWorks** в списке окна **Add-Ins** (Добавления) и нажмите **OK**.





3. Пункт PhotoWorks появится в главном меню программы SolidWorks, между **Tools** (Инструменты) и **Window** (Окно), а также в списке панелей инструментов.

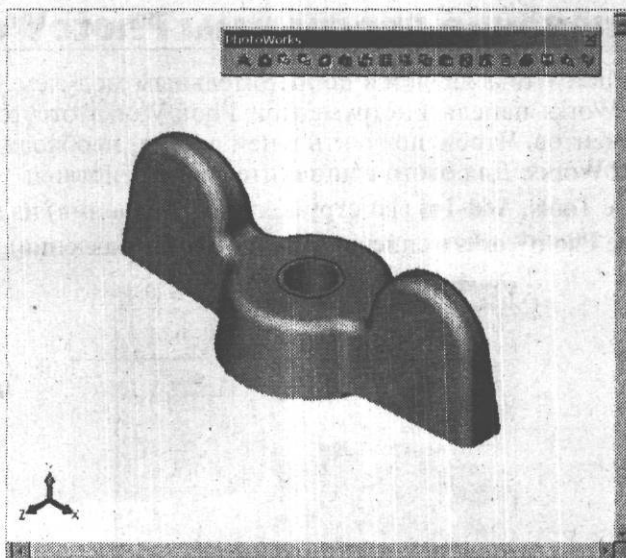



Панель инструментов PhotoWorks предлагает инструменты для придания модели фотореалистичный внешний вид. Панель включает 18 инструментов, назначение которых описано в Приложении С. _____

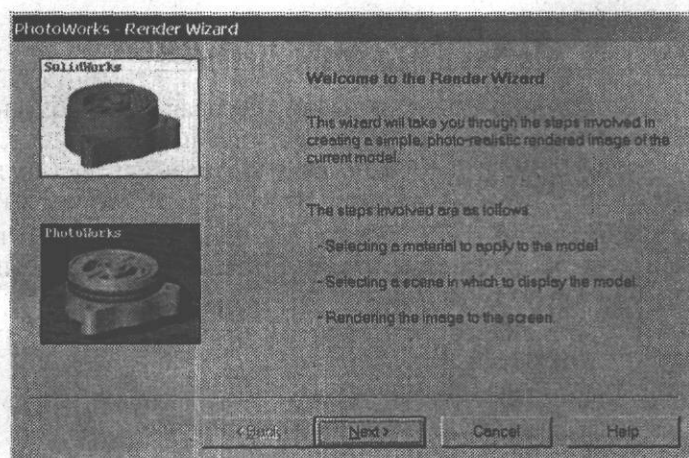
8.2. Визуализация гайки-барашка

Выполним визуализацию гайки-барашка, которая была создана в главе 4. Для этого нам необходимо открыть соответствующий документ, определить материал, из которого будет изготовлена деталь, задать освещение и сцену. Выполним визуализацию с помощью Помощника для изображения картинки:

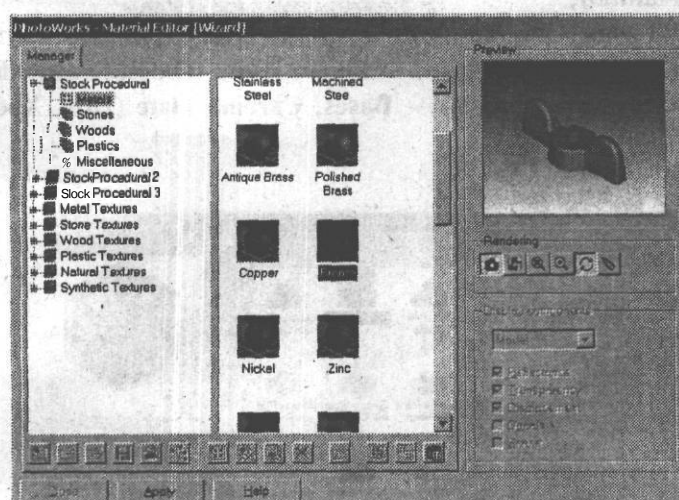
1. Нажмите кнопку  **Open** (Открыть) панели инструментов **Standard** (Стандартная), выберите **File, Open** (Файл, Открыть) из главного меню, или нажмите **Ctrl+O**.
2. В диалоговом окне **Open** (Открыть) выберите документ «**барашек.sldprt**» и нажмите **Open** (Открыть).
3. Нажмите кнопку  **Isometric** (**Изометрия**) панели инструментов **Standard Views** (Стандартные **виды**).
4. Щелкните правой кнопкой мыши по полю главного меню или панелей инструментов.
5. Выберите **PhotoWorks** из контекстного меню.



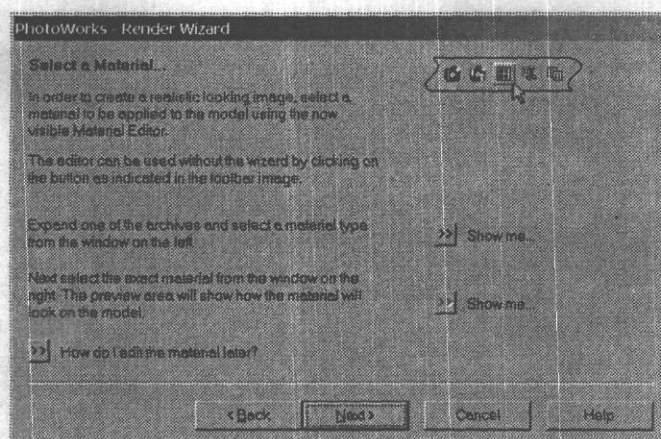
6. Нажмите  **Render Wizard** (Помощник для изображения картинки) панели инструментов **PhotoWorks** или выберите **PhotoWorks, Render Wizard** (**PhotoWorks**, Помощник для изображения картинки) из главного меню.
7. Нажмите **Next >** (Далее >) в диалоговом окне **Welcome to the Render Wizard** (Вас приветствует Помощник для изображения картинки).



8. Выберите **Stock Procedural, Metals, Bronze** (Материалы, Металл, Бронза) диалогового окна **Material Editor (Wizard)** (Редактор материала (Помощник)) и нажмите **Apply** (Применить).



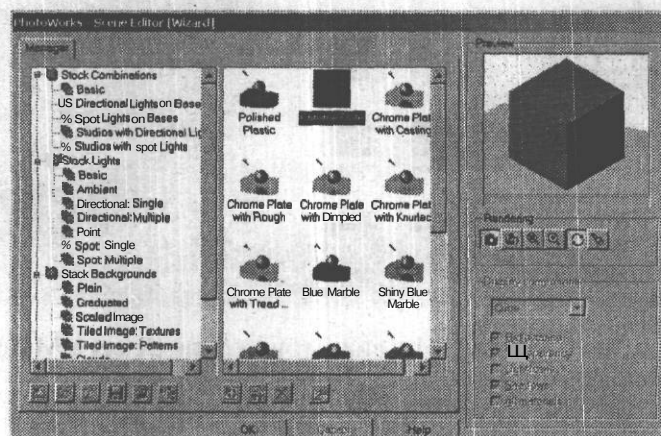
9. Нажмите **Next >** (Далее >) в диалоговом окне **Select a Material** (Выберите материал).



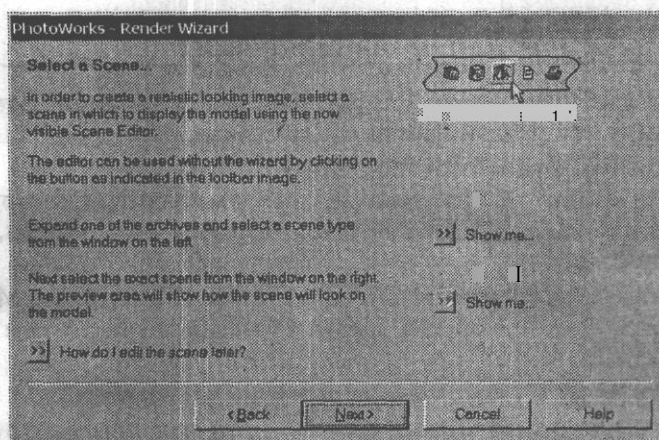
10. В диалоговом окне **Scene Editor (Wizard)** (Редактор сцены (Помощник)) выберите:

- **Stock Combinations** (Комбинации) — **Basic, Default** (Простые, По умолчанию);
- **Stock Lights** (Освещение) — **Basic, Default** (Простое, По умолчанию);
- **Stock Backgrounds** (Фон) — **Plane, White** (Однородный, Белый);
- **Stock Scenery** (Сцены) — **Bases, Chrome Plate** (Пол, Хромированная пластина),

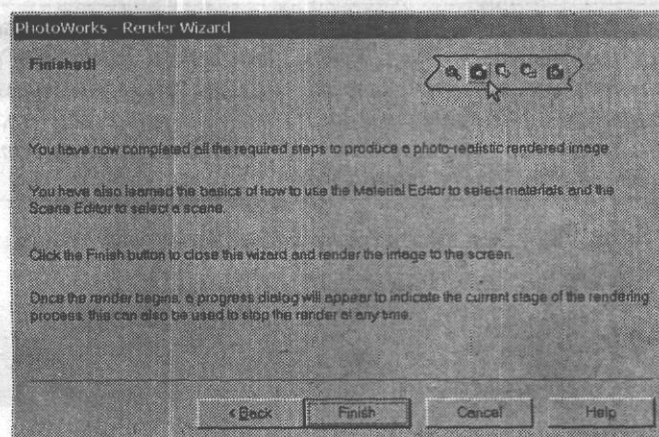
и нажмите **OK**.



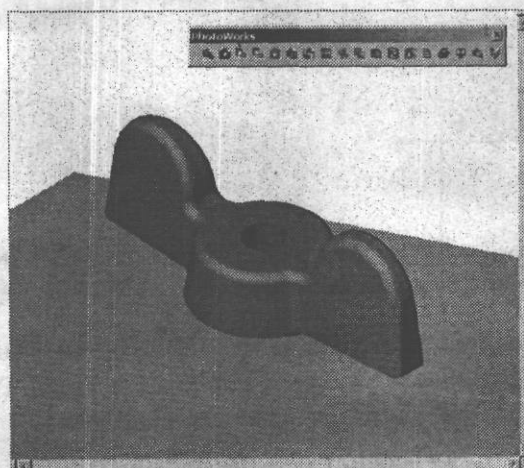
11. Нажмите **Next >** (Далее >) в диалоговом окне **Select a Scene** (Выберите сцену).



12. Нажмите **Finish** (Готово) в следующем диалоговом окне.





13. Визуализация гайки-барашка завершена!




8.3. Редактирование картинки

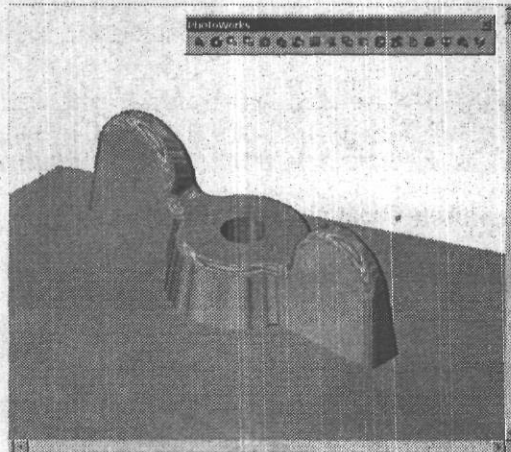
Полученную картинку можно редактировать без помощи Помощника для изображения картинки. Можно изменить материал, освещение, сцену, и другие параметры картинки. Выполним некоторые из них.


14. Нажмите кнопку  **Materials** (Материалы) палитры инструментов **PhotoWorks** или выберите **PhotoWorks, Materials** (**PhotoWorks**, Материалы) из главного меню.
15. Выберите **Stock Procedural, Metals, Chrome** (Материалы, Металл, Хром) диалогового окна **Material Editor (Wizard)** (Редактор материала (Помощник)).
16. Нажмите **Apply** (Применить), а затем **Close** (Заккрыть).
17. Нажмите кнопку  **Render** (Изобразить) палитры инструментов **PhotoWorks** или выберите **PhotoWorks, Render** (**PhotoWorks**, Изобразить) из главного меню.




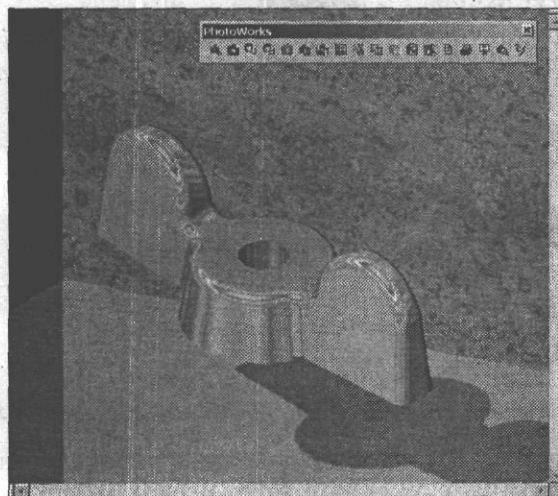
Если нажать кнопку  **Interactive Rendering** (Интерактивное изображение) или выбрать **PhotoWorks, Interactive Rendering** (**PhotoWorks**, Интерактивное изображение) из главного меню, визуализация модели будет происходить после каждого изменения параметров картинки или модели. Однако в этом режиме не поддерживаются дополнительные эффекты изображения **PhotoWorks**.

18. Теперь гайка-барашек покрыта хромом, что отображено на картинке.






19. Нажмите кнопку  **Scene** (Сцена) палитры инструментов **PhotoWorks** или выберите **PhotoWorks, Scene** (**PhotoWorks**, Сцена) из главного меню.
20. В диалоговом окне **Scene Editor** (Редактор сцены) выберите:
 - **Stock Scenery** (Сцены) — **Bases and Sides, Chrome Plate and Cork** (Пол и стены, Хромированная пластина и Пробка),
 и нажмите **OK**.

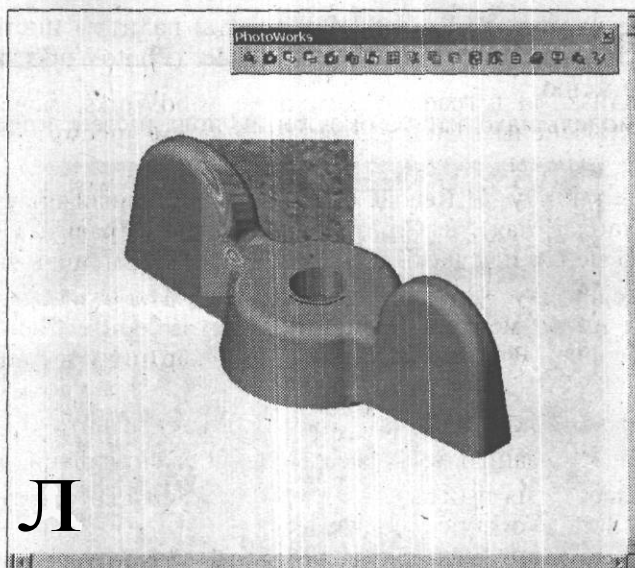
20. Нажмите кнопку  **Render** (Изобразить) палитры инструментов **PhotoWorks** или выберите **PhotoWorks, Render** (PhotoWorks, Изобразить) из главного меню.
21. Теперь модель находится в окружении пола и стен, и выглядит так:



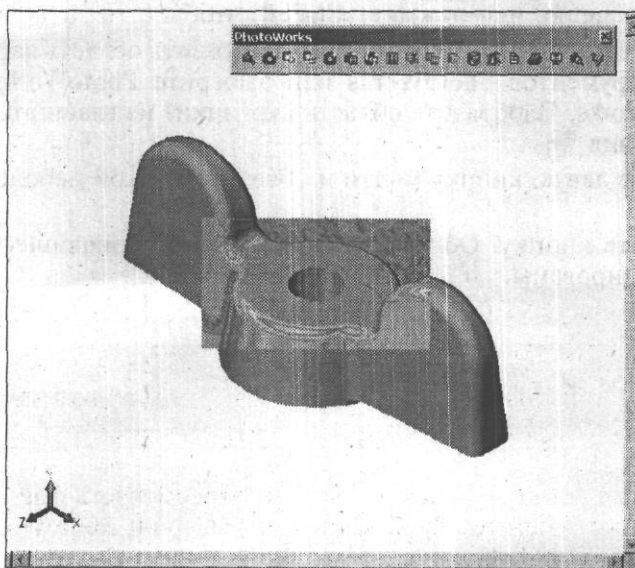
8.4. Частичная визуализация

Если деталь большая и процесс ее визуализации достаточно длительный, можно воспользоваться инструментами, **которые** сокращают время настройки параметров картинки.

1. Нажмите кнопку  **Rebuild** (Перестроить) панели инструментов **Standard** (Стандартная), выберите **Edit, Rebuild** (Правка, Перестроить) из главного меню, или нажмите **Ctrl+B**, чтобы отменить визуализацию.
2. Нажмите кнопку  **Render Area** (Изобразить область картинки) палитры инструментов **PhotoWorks** или выберите **PhotoWorks, Render Area** (PhotoWorks, Изобразить область картинки) из главного меню. Курсор примет вид .
3. Нажмите левую кнопку мыши и обведите рамкой небольшую часть детали.
4. Отпустите кнопку. Область детали и сцены, попавшие в рамку, будут **визуализированы**.





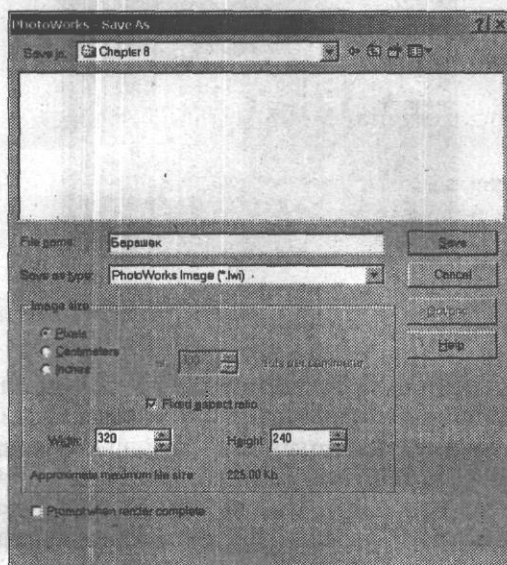
5. Нажмите кнопку  **Rebuild** (Перестроить) панели инструментов **Standard** (Стандартная), выберите **Edit, Rebuild** (Правка, Перестроить) из главного меню, или нажмите **Ctrl+B**, чтобы отменить визуализацию.
6. Нажмите кнопку  **Render Selection** (Изобразить выбранный объект) палитры инструментов **PhotoWorks** или выберите **PhotoWorks, Render Selection** (PhotoWorks, Изобразить выбранный объект) из главного меню.
7. Наведите курсор на поверхность детали и щелкните левой кнопкой мыши.
8. Прямоугольная область, включающая выбранный объект модели, будет изображена в виде картинки.




8.5. Визуализация в файл

Кроме визуализации в графическом окне SolidWorks, модели могут быть изображены и сохранены в виде картинки, а затем просмотрены с помощью специальной программы.

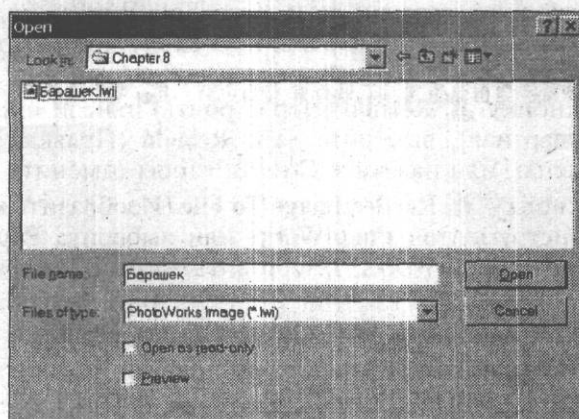
1. Нажмите кнопку  **Rebuild** (Перестроить) панели инструментов **Standard** (Стандартная), выберите **Edit, Rebuild** (Правка, Перестроить) из главного меню, или нажмите **Ctrl+B**, чтобы отменить визуализацию.
2. Нажмите кнопку  **Render Image To File** (Изобразить картинку в файл) палитры инструментов **PhotoWorks** или выберите **PhotoWorks, Render Image To File** (PhotoWorks, Изобразить картинку в файл) из главного меню.
3. В диалоговом окне **Save As** (Сохранить как) задайте:
 - **Save in:** (Сохранить в:) — место расположения файла картинки;
 - **File name:** (Имя файла:) — укажите имя файла (соответствует имени файла **SolidWorks** по умолчанию);
 - **Save as type:** (Расширение:) — выберите **PhotoWorks Image (*.lwi)**;
 - **Image size:** (Размер изображения:) — размер изображения в указанных единицах измерения,и нажмите **Save** (Сохранить).



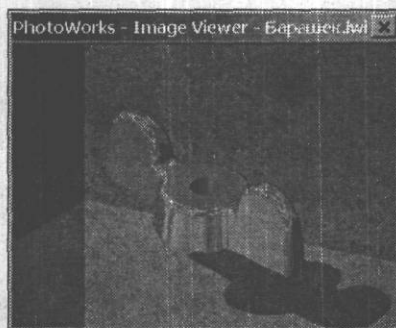
Сохранить картинку можно также в таких форматах как: *Windows Bitmap (*.bmp)*, *TARGA (*.tga)*, *TIFF (*.tiff)*, *PostScripts (*.ps)*, *JPEG (*.jpg)* и *Encapsulated Postscript (*.eps)*.

4. Нажмите кнопку  **View Image File** (Просмотреть файл картинки) палитры инструментов **PhotoWorks** или выберите **PhotoWorks, View Image File** (PhotoWorks, Просмотреть файл картинки) из главного меню.

5. Выберите файл «Барашек.lwi» в диалоговом окне **Open (Открыть)** и нажмите **Open (Открыть)**.



6. Картинка модели появится в окне программы просмотра графических файлов SolidWorks — **Image Viewer**.



Что дальше?

В этой главе вы **подключили** дополнительный модуль **PhotoWorks**, который предназначен для придания моделям SolidWorks реалистичности. Научились задавать некоторые параметры картинки (материал, освещение, фон, сцену), получать картинки всего графического окна, выделенной области окна, заданного элемента. А также сохранять модель в виде графического файла и просматривать его с помощью средств, предоставляемых приложением PhotoWorks.

В следующей главе вы познакомитесь с дополнительными **возможностями**, которые предоставляет новая версия программы — SolidWorks 2004.

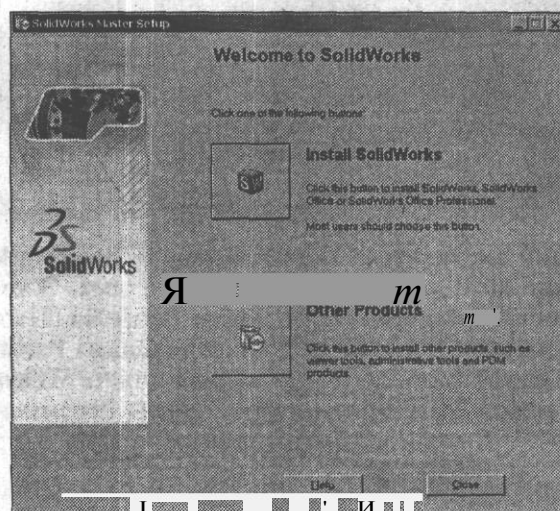
SolidWorks 2004

За время написания этой книги появилась новая версия программы — SolidWorks 2004. Благодаря тесному сотрудничеству разработчиков программы с пользователями, в новой версии программы были учтены многие пожелания. Было внесено более 250 изменений, которые делают работу с SolidWorks еще более удобной и эффективной. В этой главе мы рассмотрим лишь некоторые из множества усовершенствований, **которые** были внесены в новую версию программы — SolidWorks 2004.

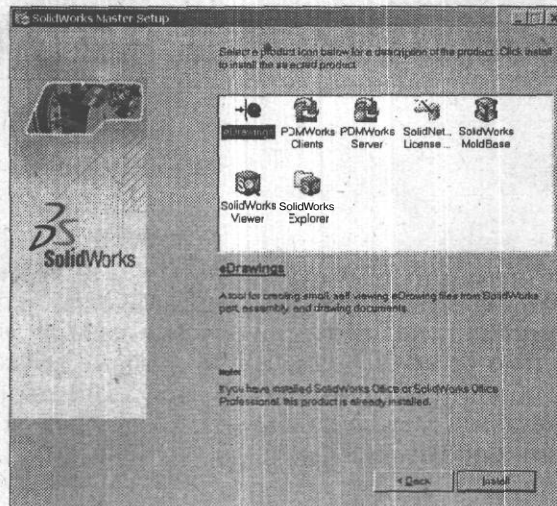
9.1. Установка SolidWorks 2004

Инсталляция SolidWorks 2004 так же, как и предыдущей версии программы, занимает 3 компакт-диска. Однако после установки, благодаря новым возможностям и расширенному набору дополнительных модулей занимает на жестком диске почти в три раза больше места. Для полной установки SolidWorks 2004 Office Professional требуется чуть более 1Гбайта дискового пространства.

Установка программы осуществляется с помощью единой процедуры Microsoft Windows Installer (WI) — SolidWorks Master Setup (Мастера установки SolidWorks). Традиционный инсталлятор SolidWorks упразднен.

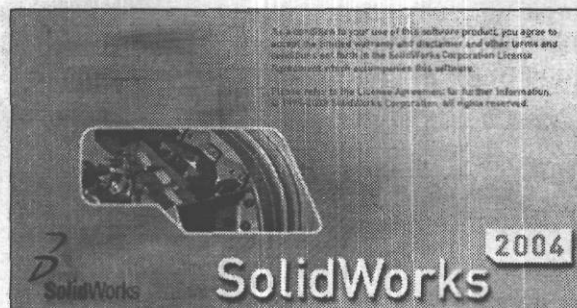


Дополнительные продукты вынесены в отдельное диалоговое окно. Приложение SolidWorks Toolbox теперь в качестве дополнительного модуля устанавливается вместе SolidWorks.

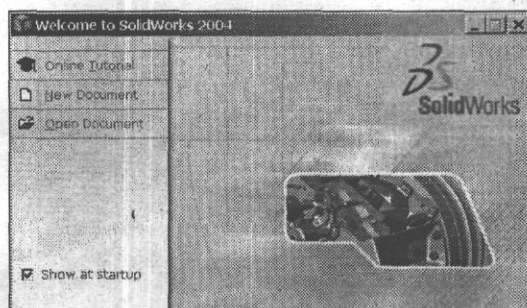


9.2. Запуск SolidWorks 2004

При запуске программы SolidWorks 2004, как и прежде, появляется главное окно программы SolidWorks 2004 и диалоговое окно **Welcome to SolidWorks 2004** (Вас приветствует SolidWorks 2004).

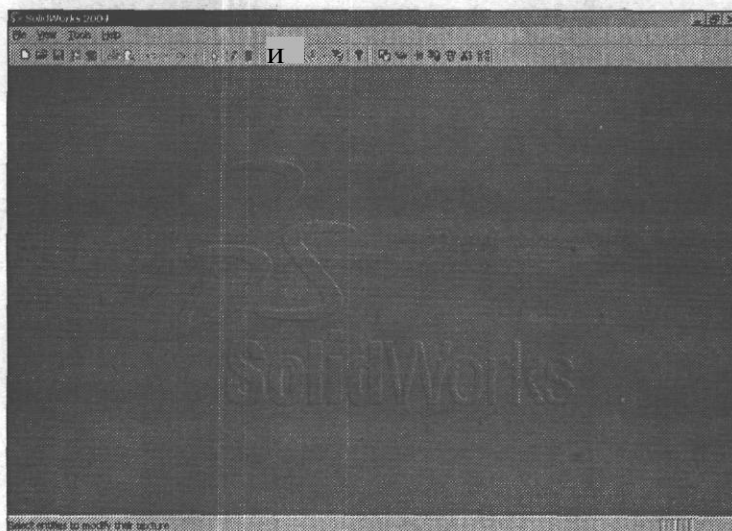


Количество опций диалогового окна **Welcome to SolidWorks 2004** (Вас приветствует SolidWorks 2004) уменьшено с шести до трех. Элементы **Introducing SolidWorks** (Знакомство с SolidWorks) и **Design Portfolio** (Набор примеров) теперь можно найти только в меню **Help** (Справка). Опция **Partner Products** (Продукты партнеров), расположенная ранее только в окне **Welcome to SolidWorks 2004** (Вас приветствует SolidWorks 2004), теперь переименована в **Partner Solutions** (Решения партнеров) и помещена в меню **Help** (Справка).

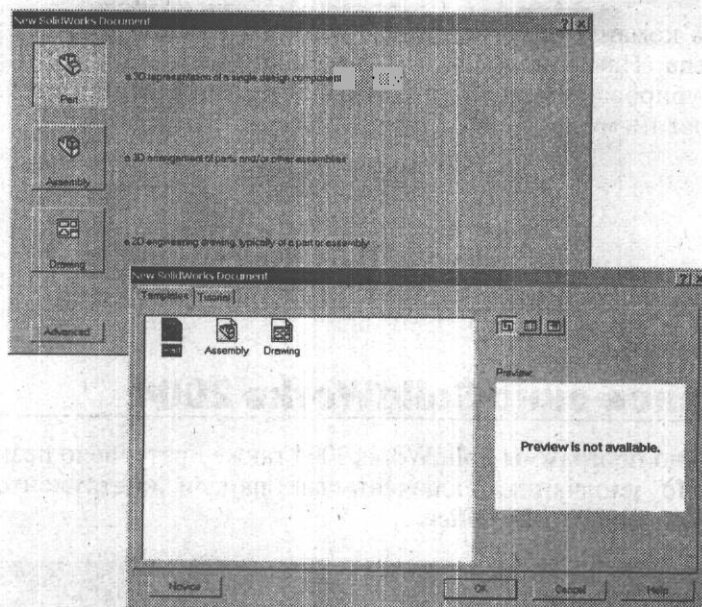


9.3. Главное окно SolidWorks 2004

Главное окно программы SolidWorks 2004 также претерпело незначительные изменения. По умолчанию включены две панели инструментов: **Standard** (Стандартная) и **SolidWorks Office**.

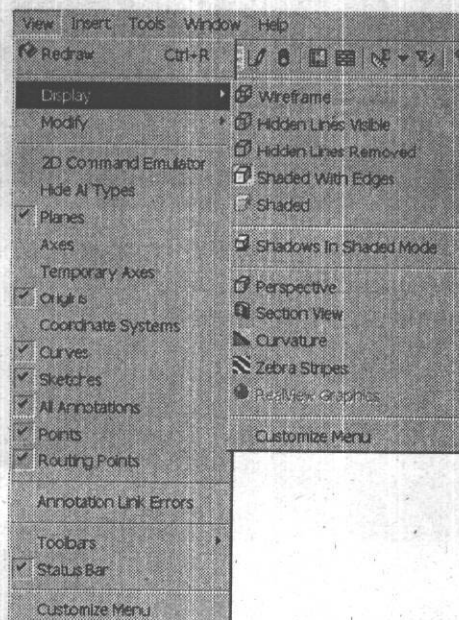


Для создания нового документа, SolidWorks 2004 предлагает теперь два диалоговых окна **SolidWorks Document** (Документ SolidWorks): для новичков (**Novice**) и для опытных пользователей (**Advanced**).

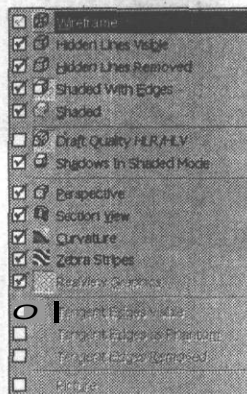


9.4. Меню SolidWorks 2004

Большие изменения внесены в меню программы. Теперь возле каждого названия инструмента показан соответствующий ему значок, что упрощает навигацию по меню и ускоряет освоение с инструментами программы новых пользователей.

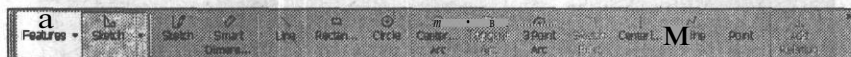


Видимость команд меню и подменю можно настроить выбором команды **Customize Menu** (Настроить меню). Таким образом, каждый пользователь может сконфигурировать меню программы **SolidWorks 2004** в соответствии со своими требованиями.

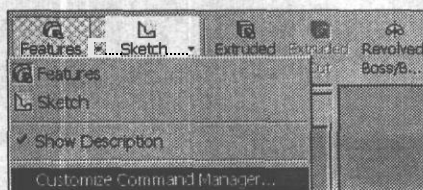


9.5. Диспетчер команд

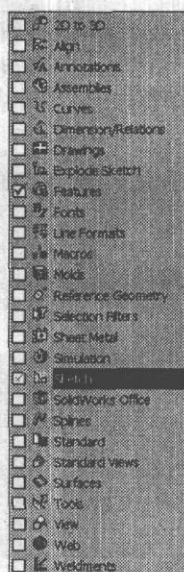
В программе **SolidWorks 2004** появился новый элемент — **CommandManager** (Диспетчер команд), выполненный в виде панели инструментов. В нем размещены инструменты, наиболее часто используемые в данный момент времени. Чтобы включить **CommandManager** (Диспетчер команд), выберите **View, Toolbars, CommandManager** (Вид, Панели инструментов, Диспетчер команд) из главного меню.



Активная панель инструментов окрашена в светло-серый цвет. Доступные в Диспетчере команд панели инструментов окрашены в белый цвет. Набор панелей инструментов в Диспетчере команд задается выбором **Customize CommandManager** (Настроить Диспетчер команд) из контекстного меню, которое появляется "при щелчке правой кнопкой мыши по полю **CommandManager** (Диспетчера команд).

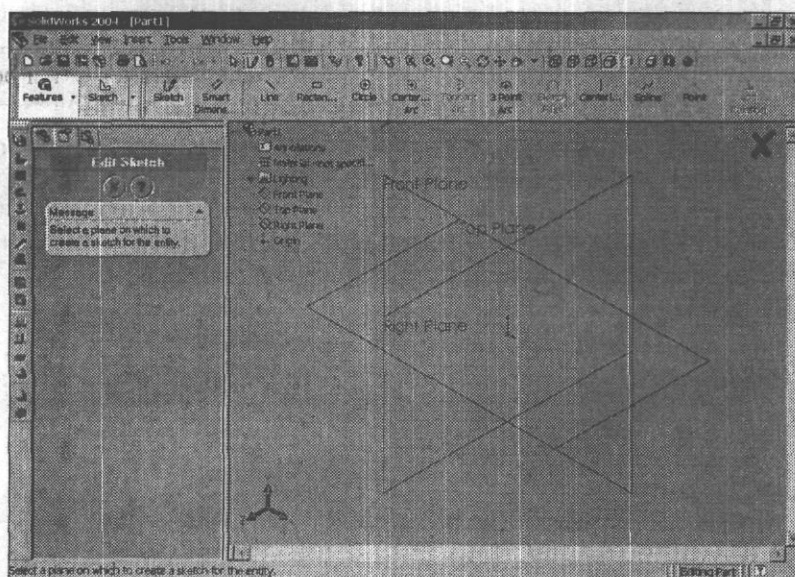


Облегченный доступ к наиболее часто используемым инструментам значительно упрощает процесс моделирования.



9.6. Графическая область

Во время создания или редактирования эскизов, сборок или чертежей, в левом верхнем углу графического окна появляется дерево проекта **FeatureManager** (Диспетчера конструктивных элементов). В области диспетчеров в это время может располагаться, например, **PropertyManager** (Диспетчер свойств).




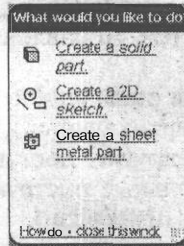
Такое решение намного удобнее предыдущего, так как ранее, во время редактирования параметров элемента в **PropertyManager** (Диспетчере свойств),

дерево проекта FeatureManager (Диспетчера конструктивных элементов) занимает часть графической области, заслоня модель.



9.7. Справка по SolidWorks 2004

В меню **Help** (Справка) добавлена справка по дополнительным модулям. Теперь пункт **SolidWorks API Help Topics** (Справка по SolidWorks API) изменен на **SolidWorks API and Add-Ins Help Topics**. (Справка по SolidWorks API и дополнительным модулям).

Также появился новый пункт — **Quick Tips** (Быстрые советы), значок  которого расположен в правом углу строки состояний. При выборе **Quick Tips** (Быстрые советы) вам будет показано, что необходимо сделать для выполнения той или иной операции.

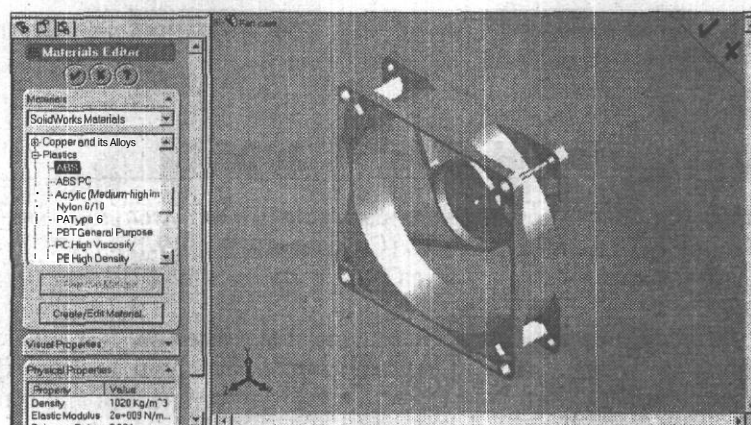


9.8. Работа с деталями

Теперь создание эскиза можно начинать с нажатия кнопки  **Sketch** (Эскиз). В предыдущей версии программы необходимо было предварительно указать плоскость или грань. Теперь она выбирается после входа в режим редактирования. После задания плоскости автоматически применяется инструмент  **Normal To** (Перпендикулярно заданной плоскости), что уменьшает количество необходимых манипуляций.

Некоторые из конструктивных элементов (ребра, вытяжки, повернуть, простое отверстие) теперь можно выбрать без предварительного указания эскиза, грани или плоскости. После выбора элемента, в **PropertyManager** (Диспетчере свойств), будет предложено указать плоскость, грань, кромку или эскиз, в зависимости от контекста и выбранного элемента.

Программа SolidWorks 2004 предоставляет широкий выбор материала детали и текстуры ее поверхности. Таким образом, в процессе создания можно контролировать внешний вид детали и ее физические параметры.



Расширены возможности **PropertyManager** (Диспетчеров свойств) объектов эскиза и конструктивных элементов. Добавлены новые параметры и упорядочены существующие.

Простановка размеров в эскизе стала удобнее. Такие команды, как **Horizontal** (Горизонтальный), **Vertical** (Вертикальный), **Ordinate** (Ординатный), **Baseline** (Базовая линия) и некоторые другие, доступны не только из главного или контекстного меню, но и как отдельные инструменты панели инструментов **Dimensions/Relations** (Размеры/Взаимосвязи).

В SolidWorks 2004 оформить чертеж можно непосредственно из окна детали. Просто нажмите кнопку **Make Drawing from Part/Assembly** (Создать чертеж из детали/сборки) панели инструментов **Standard** (Стандартная) или выбрать **File, Make Drawing from Part/Assembly** (Файл, Создать чертеж из детали/сборки) из главного меню. Документ нового чертежа появится автоматически.

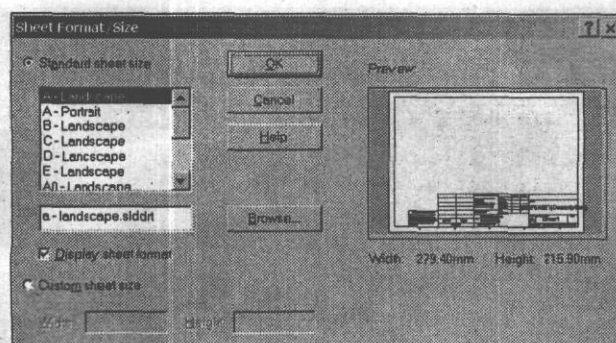
9.9. Работа со сборками

Операционная система Microsoft Windows NT поддерживает не более 4 Гб оперативной памяти. По умолчанию 2 Гб выделяется для операционной системы и 2 Гб — для приложений. Теперь для приложения SolidWorks можно выделить 3 Гб оперативной памяти, уменьшив объем памяти, выделяемый для операционной системы. Возможность увеличения объема памяти, выделяемого для приложения SolidWorks, может пригодиться пользователям, работающим с большими сборками.

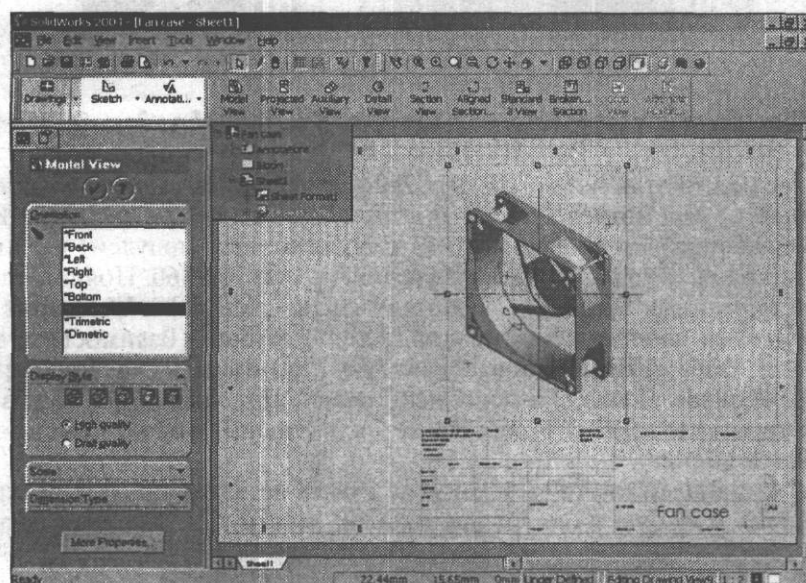
Также можно открыть узел сборки в сокращенном виде. В более ранних версиях можно было открыть в сокращенном виде только документы детали в сборках. Сокращенные узлы сборки аналогичны сокращенным деталям.

9.10. Работа с чертежами

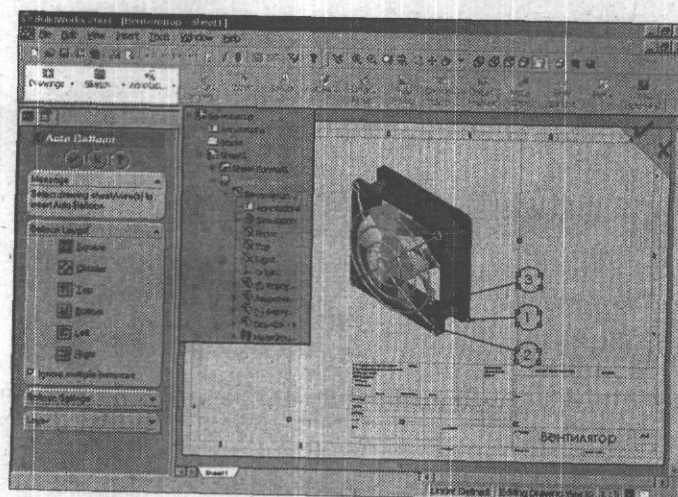
Изменено диалоговое окно **Sheet Format** (Формат листа). Добавлено окно предварительного просмотра.



Параметры представления внешнего вида модели теперь внесены в **Property-Manager** (Диспетчер свойств) соответствующего инструмента.



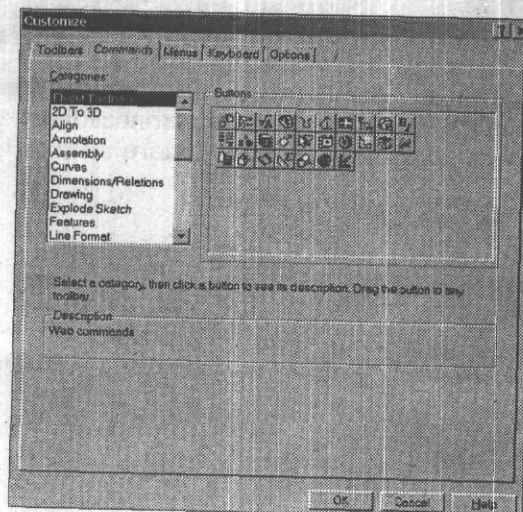
В панели инструментов **Annotation** (Примечания) добавлен новый инструмент **Auto Balloon** (Авто позиция), который позволяет автоматически добавлять позиции ко всем компонентам выбранного вида за одну операцию.



9.11. Панели инструментов SolidWorks 2004







Наиболее полно отличия SolidWorks 2004 от предыдущей версии программы можно увидеть, рассмотрев панели инструментов и их содержимое. Базовое число панелей инструментов (без учета подключаемых модулей) увеличилось с 27 до 28, а количество инструментов увеличено с 285 до 360. Появились новые панели инструментов: **Spline Tools** (Инструменты сплайна) и **Weldments** (Сварные детали). Имя панели инструментов **Sketch Relations** (Взаимосвязи эскиза) изменено на **Dimensions/Relations** (Размеры/Взаимосвязи), а **Routing** (Маршрут) — на **Explode Sketch** (Разнесенный эскиз). Панель инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) теперь является составной частью панели инструментов **Sketch** (Эскиз).

Каждая из панелей инструментов может быть вставлена в виде раскрывающегося списка в любую из активных панелей инструментов. Значки раскрывающегося списка в любую из активных панелей инструментов.















вающихся списков объединены панелью инструментов **Flyout Toolbars** (Плавающие панели инструментов).

Ниже дано краткое описание изменений, которые претерпели панели инструментов, а также представлены новые инструменты, которые появились в программе SolidWorks 2004.

1.  **2D to 3D (2D в 3D)** — преобразование двумерного чертежа в трехмерную деталь. Без изменений.
2.  **Align (Выровнять)** — выравнивание примечаний. Без изменений.
3.  **Annotation (Примечания)** — добавление заметок и обозначений в документы деталей, сборок или чертежей. Количество инструментов увеличено с шестнадцати до двадцати двух. Добавлены такие инструменты:
 - Я Auto Balloon (Авто позиция)** — автоматическое добавление позиций ко всем компонентам выбранного вида;
 -  **Hole Table (Таблица отверстий)** — добавление таблицы отверстий с их координатами относительно заданной базы;
 - III Bill of Materials (Спецификации)** — **добавление** спецификаций к виду сборки;
 - **Revision Table (Таблица изменений)** — добавление таблицы внесенных изменений;
 - III Design Table (Таблица параметров)** — отображение на чертеже таблицы параметров;
 - И Weldment Cut List (Список вырезов сварного изделия)** — добавление таблицы со **списком** вырезов сварного изделия.
4.  **Assembly (Сборка)** — управление перемещением и сопряжением элементов. Количество инструментов увеличено с пятнадцати до девятнадцати. Добавлены такие инструменты:
 - III Insert Components (Вставка компонентов)** — добавление в сборку существующей детали или сборки;
 - III New Part (Новая деталь)** — создание новой детали и вставка ее в сборку. Ранее это было возможно только **при** выборе **Insert, Component, New Part (Вставка, Компонент, Новая деталь)** из главного меню;
 - III New Assembly (Новая сборка)** — создание новой сборки и вставка ее в сборку;
 - III Interference Detection (Поиск взаимных влияний)** — определение любых взаимных влияний между компонентами в сборке;
 - III Edit Part (Редактирование детали)** изменено на **Edit Component (Редактирование компонента)** — редактирование детали или сборки, входящих в главную сборку, в режиме сборки.
5. **III Curves (Кривые)** — создание и использование кривых. Без добавлений. Название инструмента  **Curve Through Free Points (Кривая по точкам)** изменено на  **Curve Through XYZ Points (Кривая по точкам XYZ)**.
6.  **Dimensions/Relations (Размеры/Взаимосвязи)** — вместо панели инструментов **Sketch Relations (Взаимосвязи эскиза)**. Количество инстру-

ментов увеличено с пяти до двенадцати. Добавленные инструменты ранее были доступны только при выборе **Tools, Dimensions, (Инструменты, Размеры,)** из главного меню. Это такие инструменты:

- **Horizontal Dimension** (Горизонтальный размер) — создание размера между двумя параллельными линиями или между линией и кромкой модели с горизонтальным его расположением;
 - **Vertical Dimension** (Вертикальный размер) — создание размера между двумя параллельными линиями или между линией и кромкой модели с вертикальным его расположением;
 - **Baseline Dimension** (Базовая линия) — Создание размеров относительно заданной базовой линии;
 - **Ordinate Dimension (Ординатный размер)** — набор размеров в эскизе или чертеже, начинающихся с нулевой ординаты;
 - **Horizontal Ordinate Dimension** (Горизонтальная ордината) — создание горизонтальных **ординатных** размеров в чертеже, измеряемых горизонтально от первоначально выбранного объекта;
 - **Vertical Ordinate Dimension** (Вертикальная ордината) — создание вертикальных ординатных размеров в чертеже, измеряемых вертикально от первоначально выбранного объекта;
 - **Chamfer Dimension** (Фаска) — создание размера фаски на чертеже детали.
7. ■ **Drawing** (Чертеж) — выравнивание размеров и создание чертежных видов. Количество инструментов **осталось** прежним. Изменены значки для обозначения инструментов ■ **Relative View** (Вид по модели), ■ **Predefined View** (Предварительно определенный вид), ■ **Empty View** (Пустой вид), ■ **Crop View** (**Кадрирование** вида), ■ **Broken-out Section** (Вынутый разрез). Инструмент **Named View** (Именованный вид) изменен на ■ **Model View** (Вид модели) и предназначен теперь для добавления ортогонального или именованного вида на основе существующей детали или сборки.
8. ■ **Explode sketch** (Разнесенный эскиз) — это новое название панели инструментов **Routing (Маршрут)**, которые предназначены для добавления в эскизы линий линии маршрута, разнесения сборок, трехмерных эскизов.
9. ■ **Features** (Элементы) — создание конструктивных элементов модели. Количество инструментов в панели увеличено с тридцати двух до сорока одного. С панели удален инструмент **Rip** (Разрыв) и добавлены такие инструменты:
- **Thicken** (Утолщение) — превращение одной или нескольких соседних поверхностей в твердотельную деталь. Перед применением инструмента поверхности должны быть сшиты;
 - **Swept Cut** (Вырез по траектории) — вырез в детали при движении замкнутого профиля по открытой или замкнутой траектории;
 - **Lofted Cut** (Вырез по **сечениям**) — вырез с помощью удаления материала модели между двумя и более сечениями;

-  **Thickened Cut** (Утолщенный вырез) — вырез модели в результате утолщения одной или нескольких соседних поверхностей. Перед применением инструмента поверхности должны быть сшиты;
 - Y Cut With Surface** (Вырез поверхностью) — вырез модели путем удаления материала поверхности;
 -  **Deform** (Деформация) — общая деформация поверхности или твердого тела;
 -  **Wrap** (Свертка) — сворачивание замкнутого контура эскиза в поверхность;
 -  **Join** (Объединить) — объединение в сборке нескольких деталей в общую деталь;
 - Y Insert Part** (Вставить деталь) — вставка детали из файла в активный документ детали;
 -  **Library Feature** (Библиотечный элемент) — вставка в деталь библиотечного элемента.
10. **Y Font** (Шрифт) — задание параметров шрифта. Без изменений.
 11. **Layer** (Слой) — задание свойств слоев. Без изменений.
 12.  **Line Format** (Формат линии) — редактирование внешнего вида линий, кромок и объектов эскиза в чертеже. Без изменений.
 13.  **Macro** (Макрос) — запись, редактирование и управление макросами. Без изменений.
 14. **III Mold Tools** (Инструменты для литейной формы) — создание литых деталей и сборок. Количество инструментов увеличено с девяти до пятнадцати. Добавлены такие инструменты:
 - Hi Ruled Surface** (Линейчатая поверхность) — вставка линейчатых поверхностей по заданным кромкам;
 - Y Parting Lines** (Линии разъема) — задание линии разъема поверхностей матрицы и пуансона;
 -  **Shut-off Surfaces** (Отсекающие поверхности) — поиск и создание отсекающих поверхностей литейной формы;
 -  **Parting Surfaces** (Поверхности разъема) — создание поверхностей разъема между поверхностями матрицы и пуансона;
 -  **Tooling Split** (Толкатель) — вставка толкателя;
 -  **Undercut Detection** (Определение выточки) — определение граней, образующих выточки.
 15. **III Reference Geometry** (Справочная геометрия) — создание и манипулирование справочной геометрией. Количество инструментов увеличено с трех до пяти. Добавлены такие инструменты:
 - III Point** (Точка) — добавление справочной точки;
 -  **Mate Reference** (Справочное сопряжение) — задание справочных элементов, для выполнения автоматического сопряжения при помощи инструмента **Smart Mates** (Автоматические сопряжения).
 16. **III Selection Filter** (Выбор элементов) — набор фильтров для выбора заданных элементов в графической области. Количество инструментов

увеличено с двадцати пяти до двадцати семи. Добавлены такие инструменты:

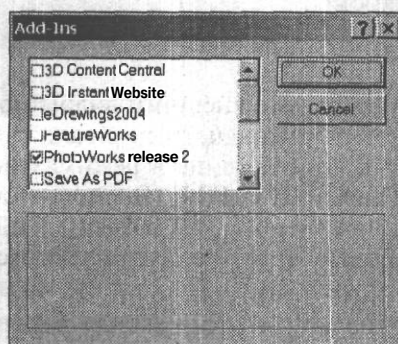
- **Filter Connection Points** (Выбор точек соединения) — добавление фильтра для выбора точек соединения;
 - **Filter Routing Points** (Выбор точек маршрута) — добавление фильтра для выбора точек маршрута.
17. **Я Sheet Metal** (Листовой металл) — создание и использование деталей из листового металла. Без изменений.
 18. ■ **Simulation** (Моделирование) — физическое моделирование детали. Количество инструментов уменьшено с четырнадцати до восьми. Удалены инструменты ■ **Record Simulation** (Записать моделирование), ■ **Pause Replay** (Пауза воспроизведения), ■ **Reverse Replay** (Реверс воспроизведения), ■ **Slow Replay** (Замедленное воспроизведение), ■ **Fast Replay** (Ускоренное воспроизведение), ■ **Continuous Replay** (Непрерывное воспроизведение), ■ **Reciprocating Replay** (Возвратно-поступательное воспроизведение). Вместо них добавлен инструмент ■ **Calculate Simulation** (Расчет моделирования).
 19. ■ **Sketch** (Эскиз) — выбор, создание и изменение эскиза, а также управление масштабной сеткой; Объединены две панели инструментов: **Sketch** (Эскиз) и **Sketch Tools** (Инструменты эскиза). Количество инструментов увеличено с тридцати пяти до тридцати девяти. Добавлены такие инструменты:
 - **Move or Copy Entities** (Перемещать или копировать элементы) — перемещение или копирование элементов эскиза и примечаний;
 - **Rotate or Copy Entities** (Вращать или копировать элементы) — вращение или копирование элементов эскиза и примечаний;
 - **Scale or Copy Entities** (Масштабировать или копировать элементы) — масштабирование или копирование элементов эскиза и примечаний;
 - **Partial Ellipse** (Частичный эллипс) — создание незамкнутой кривой в форме эллипса.
 20. ■ **SolidWorks Office** (SolidWorks Office) — активизация дополнительных приложений. Без изменений.
 21. ■ **Spline Tools** (Инструменты сплайна) — новая панель инструментов, предназначенная для работы со сплайнами. Содержит пять инструментов:
 - **Spline Point** (Точка сплайна) — добавление в сплайн точки;
 - **Show Inflection Points** (Показать точки перегиба) — отображение всех точек, в которых происходит изменение кривизны заданного сплайна;
 - **Show Minimum Radius** (Показать минимальный радиус) — отображение измеренного минимального радиуса заданного сплайна;
 - **Show Curvature Combs** (Показать комбинации кривизны) — отображение масштабируемых комбинаций кривизны для визуального расширения заданного сплайна;

- **Simplify Spline** (Упростить сплайн) — уменьшение количества точек заданного сплайна для улучшения работы моделей со сложными кривыми сплайна.
22. ■ **Standard** (Стандартная) — управление файлами и регенерацией модели. Количество инструментов увеличено с восемнадцати до двадцати двух. Добавлены такие инструменты:
- **Make Drawing from Part/Assembly** (Создать чертеж из детали/сборки) — создание нового чертежа существующей детали или сборки;
 - **Make Assembly from Part/Assembly** (Создать сборку из детали/сборки) — создание новой сборки существующей детали или сборки;
 - **Edit Material** (Редактирование материала) — применение к детали материала и его физических свойств;
 - **Edit Texture** (Редактировать текстуру) — применение текстуры к элементам модели.
23. ■ **Standard Views** (Стандартные виды) — представление эскиза, модели или сборки в любом стандартном виде. Количество инструментов увеличено с восьми до десяти. Добавлены инструменты ■ **Dimetric** (Диметрия) и ■ **Trimetric** (Триметрия), доступ к которым ранее был возможен только из контекстного меню.
24. ■ **Surfaces** (Поверхности) — создание и редактирование поверхностей. Количество инструментов увеличено с пятнадцати до семнадцати. Добавлены такие инструменты:
- **Parting Surface** (Линия разреза) — создание линии разреза поверхностей матрицы и пуансона;
 - **Ruled Surface** (Линейчатая поверхность) — вставка линейчатой поверхности по заданным кромкам.
25. ■ **Tools** (Инструменты) — измерение и определение массовых характеристик модели, и создание уравнений. Количество инструментов увеличилось с семи до девяти. Добавлены такие инструменты:
- **Section Properties** (Свойства сечения) — определение свойств сечений множества поверхностей и эскизов, расположенных на параллельных плоскостях;
 - **Check** (Проверить) — проверка модели на наличие ошибок геометрии.
26. ■ **View** (Вид) — управление внешним видом модели. Количество инструментов увеличено с семнадцати до двадцати. Инструмент ■ **Fast HLR/HLV** (Быстрое изображение в режимах невидимые линии) заменен на ■ **Draft Quality HLR/HLV** (Черновое качество в режимах невидимые линии), а инструмент Я **Display HLR Edges in Shaded Mode** (Отобразить удаленные кромки в режиме Закрасить) на ■ **Shaded With Edges** (Закрасить с кромками). Добавлены такие инструменты:
- **Curvature** (Кривизна) — отображение детали или сборки с изображением поверхностей различными цветами в соответствии с локальным радиусом кривизны. Ранее инструмент был доступен только при выборе **View, Display, Curvature** (Вид, Отобразить, Кривизна) из главного меню;

- **Zebra Stripes** (Черно-белые полосы) — моделирование отражения длинных полосок света от блестящей поверхности. Позволяет рассмотреть мельчайшие неровности или дефекты поверхности. Ранее инструмент был доступен только при выборе **View, Display, Zebra Stripes** (Вид, Отобразить, Черно-белые полосы) из главного меню;
 - **RealView Graphics** (Использование аппаратного ускорителя отображения).
27. ■ **Web (SolidWorks в Интернете)** — инструменты для работы в сети Интернет. Без изменений.
28. ■ **Weldment** (Сварная деталь) — новая панель инструментов, предназначенных для работы со сварными деталями. Содержит шесть инструментов:
- **Weldment** (Сварная деталь) — создание элемента сварной детали для возможности использования сопутствующих инструментов;
 - **Structural Member** (Конструкция) — создание конструкции путем вытяжки определенных профилей вдоль указанных траекторий;
 - **Gusset** (Угловое соединение) — добавление элемента углового соединения между двумя плоскими примыкающими гранями;
- III **End Cap** (Торцевая пробка) — создание торцевых пробок при помощи торцевых граней открытых конструкций;
- III **Fillet Bead** (Скругленный шов) — добавление элемента углового сварного шва между двумя непересекающимися телами;
- **Trim/Extend** (Отсечь/удлинить) — отсечение или удлинение конструкций при использовании в качестве инструмента обрезки прилегающих тел и граней конструкции.

9.12. Дополнительные модули

Состав и содержимое дополнительных модулей также претерпели некоторые изменения.



В программе SolidWorks 2004 используются новые версии дополнительных модулей: **eDrawings 2004** и **PhotoWorks release 2**. Кроме того, добавлено приложение, позволяющее сохранять документы SolidWorks в формате Adobe Acrobat

Reader — **Save As PDF** (Сохранить как PDF). Теперь, после установки дополнительного модуля **Save As PDF** (Сохранить как PDF) достаточно выбрать **File, Save As** (Файл, Сохранить как) из главного меню, а затем указать расширение *.pdf. В документе сохраняется содержимое графического окна вместе с **тройкой** базовых векторов.

Что дальше?

Здесь мы закончим рассмотрение изменений, внесенных в новую **версию** программы — **SolidWorks 2004**. **Заметим**, что при **переходе** от SolidWorks 2003 к **SolidWorks 2004** сохранена преемственность. Алгоритм работы не изменен, а только сделан более удобным. Документы, розданные с помощью более ранних версий программы SolidWorks доступны в SolidWorks 2004. Единственное предостережение — открытые документы сохраняются в новом формате. Поэтому, перед использованием программы SolidWorks 2004 для редактирования старых **документов**, сохраните резервные копии в исходном формате.

Надеюсь, описание примеров создания различных деталей, сборок и чертежей при помощи программы SolidWorks 2003 поможет вам освоить эту среду трехмерного моделирования в кратчайшие сроки. И она еще долго будет вашим помощником в решении различных конструкторских задач.

На следующих страницах книги вы **найдете** приложения, в которых представлено описание настроек пользователя, свойств документа, команд и инструментов SolidWorks 2003. Возможно, этот материал пригодится вам в дальнейшем, при самостоятельном изучении программы.

THE HISTORY OF THE

REPUBLIC OF THE UNITED STATES

OF AMERICA

The history of the United States of America is a story of the struggle for freedom and independence. It begins with the first settlers who came to the New World in search of a better life. They found a land of opportunity, but also a land of conflict. The struggle for independence from Britain was a long and hard one, but it was worth it. The United States was born, and it has since become a great nation. The story of the United States is a story of the triumph of the human spirit over adversity. It is a story of the power of democracy and the importance of freedom. The United States has shown the world that a better life is possible, and it has inspired people everywhere to fight for their own freedom and independence.

THE HISTORY OF THE

REPUBLIC OF THE UNITED STATES

OF AMERICA

Приложение А

Настройки пользователя SolidWorks 2003

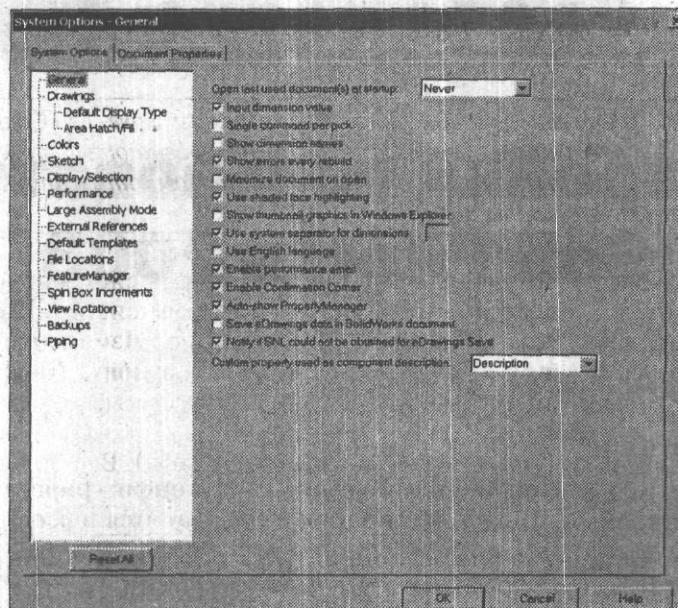
Настройки пользователя предназначены для конфигурирования рабочей среды программы. Настройки пользователя хранятся в реестре и не относятся к документам, поэтому они касаются всех **документов**, как текущих, так и вновь созданных. Чтобы войти в диалоговое окно, выберите **Tools, Options, System Options** (Инструменты, Параметры, Настройки пользователя) из главного меню. Диалоговое окно **System Options** (Настройки пользователя) состоит из 15 вкладок, и содержит 139 параметров.

Списки параметров на всех вкладках отображаются в формате дерева, расположенного в левой части диалогового окна. При выборе элемента в дереве, его параметры появляются в виде страницы в диалоговом окне справа. В строке заголовка содержится заголовок вкладки и страницы. Ниже представлено подробное описание всех параметров диалогового окна **System Options** (Настройки пользователя).

Для принятия внесенных изменений нажмите **OK**. Для выхода из диалогового окна без изменений нажмите **Cancel** (Отмена). Для возврата к установленным стандартным параметрам системы нажмите **Reset All** (Сбросить все).

А.1. Общие параметры

Диалоговое окно **System Options, General** (Настройки пользователя, Общие) предлагает настройки общих параметров программы **SolidWorks**. Содержит четырнадцать параметров и два раскрывающихся списка.



Open last used document(s) at startup: (Открыть последний используемый документ(ы) при запуске:)

- Always (Всегда). Выберите при необходимости автоматического открытия недавно используемых документов при запуске SolidWorks.
- Never (Никогда) (установлено по умолчанию).

Input dimension value (Ввести значение размера) (установлено по умолчанию). При выборе данного параметра, при нанесении размера автоматически отображается счетчик для ввода значения размера. В противном случае для отображения счетчика необходимо дважды щелкнуть на значение размера.

Single command per pick (Одна команда на выбор). Выбор инструментов и нанесения размеров отменяется после каждого использования.

Show dimension names (Отобразить наименование размеров). Отображение имени и значения размера.

Show errors every rebuild (Отобразить ошибки при каждой перестройке) (установлено по умолчанию). Если в конструкции модели присутствуют ошибки, то при **каждой** перестройке модели будет выводиться сообщение об ошибке.

Maximize document on open (Максимизировать при открытии). При выборе данного параметра, каждый документ открывается в распахнутом окне SolidWorks.

Use shaded face highlighting (Использовать высвечивание для закрашенной грани) (установлено по умолчанию). При установке этого параметра выбранные грани отображаются однотонным цветом (зеленым по умолчанию). Чтобы изменить цвет, выберите другой цвет по пути **Tools, Options, Systems Options, Colors, Selected Face, Shaded** (Инструменты, Параметры, Настройки пользователя, Цвета, Выбранная грань, Закрасить).

Show thumbnail graphics in Window Explorer (Отобразить уменьшенную копию изображения в Проводнике Windows). При выборе детали или сборки SolidWorks в проводнике Windows вместо значка отображается уменьшенная

копия изображения документа. Уменьшенная копия отображается также в диалоговых окнах **Open** (Открыть) и **Save As** (Сохранить как).



Если в диалоговых окнах **Open** (Открыть) и **Save As** (Сохранить как) уменьшенные копии изображений не отображаются, откройте и сохраните документы заново. При повторном открытии документов уменьшенные копии появятся.

Use system separator for dimensions (,) (Использовать системный разделитель для размеров) (установлено по умолчанию). Указывает системный разделитель десятичных разрядов, установленный по умолчанию. Изменение разделителя осуществляется в **Settings, Control panel, Regional options, Numbers, Decimal symbol** (Параметры, Панель управления, Международные стандарты, Числа, Разделитель).

Use English language (Использовать английский язык). Выбор параметра возвращает использование программой английского языка.



Данное изменение вступает в силу только после перезапуска программы **SolidWorks**.

Enable performance email (Послать информацию об эффективности программы по электронной почте) (установлено по умолчанию). При установке параметра информация об эффективности программы посылается по электронной почте в адрес компании **SolidWorks**.

Enable Confirmation Corner (Включить Угол подтверждения) (установлено по умолчанию). Отображение Угла подтверждения в правом верхнем углу графического окна **SolidWorks** в режиме рисования эскизов.

Auto-show PropertyManager (Автоматическое отображение **PropertyManager** (Диспетчера свойств)) (установлено по умолчанию). Автоматическое отображение **PropertyManager** (Диспетчера свойств) при выборе для редактирования элемента в режиме редактирования эскиза.

Save eDrawings data in SolidWorks document (Сохранить данные eDrawings в документе **SolidWorks**). Сохранение документа **SolidWorks** с данными eDrawings, для возможности открытия документа **SolidWorks** программой **eDrawings Viewer**.



Данный параметр может быть отменен при сохранении документа — отключите параметр **Save eDrawings data in SolidWorks document** (Сохранить данные eDrawings в документе **SolidWorks**) в диалоговом окне **File, Save As** (Файл, Сохранить как).

Notify in SNL could not be obtained for eDrawings Save (Сообщить, если не удалось получить лицензию SNL для eDrawings). Параметр выбирается в том случае, если используется **SolidWorks Office** и у Вас имеется лицензия **SolidnetWork** (SNL). Если при сохранении файла eDrawings отсутствует лицензия **SolidWorks Office** в SNL, сохраненный файл недоступен для редактирования.

Custom property used as component description: (Свойство пользователя как описание компонента:) Определение меток с собственным описанием. Представлены следующие поля:

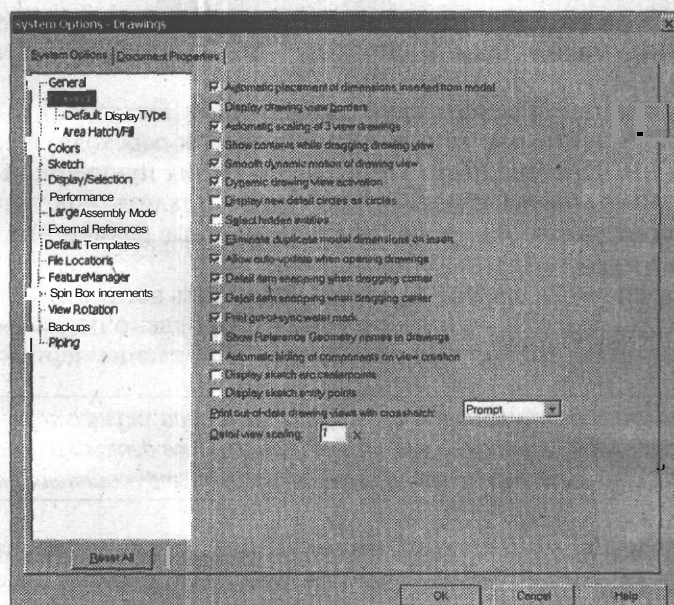
- **Description** (Описание) (установлено по умолчанию).
- **PartNo** (Номер детали).
- **Number** (Число).
- **Revision** (Исправление).
- **Material** (Материал).
- **Weight** (Вес).
- **Finish** (Покрытие).
- **StockSize** (Размер склада).
- **UnitOfMeasure** (Единица измерения).
- **Cost** (Стоимость).
- **MakeOrBuy** (Сделать или Купить).
- **LeadTime** (Время изготовления).
- **CheckedBy** (Проверено).
- **CheckedDate** (Дата проверки).
- **DrawnBy** (Чертил).
- **DrawnDate** (Дата черчения).
- **EngineeringApproval** (Утвердил).
- **EngAppDate** (Дата утверждения).
- **ManufacturingApproval** (Утверждение производственного процесса).
- **MfgAppDate** (Дата утверждения производственного процесса).
- **QAApproval** (Утверждение ОТК).
- **QAAppDate** (Дата утверждения ОТК).
- **Vendor** (Поставщик).
- **VendorNo** (№ поставщика).
- **Client** (Клиент).
- **Project** (Проект).
- **Status** (Статус).
- **DateCompleted** (Дата окончания).
- **CompanyName** (Название компании).
- **Department** (Департамент).
- **Division** (Отдел).
- **Group** (Группа).
- **Author** (Автор).
- **Owner** (Собственник).
- **Source** (Источник).



Описание в сохраненный документ можно добавлять **file, Properties, Summary Information** (Файл, Свойства, Итоговая информация).

A.2. Параметры чертежей

Диалоговое окно **System Options, Drawings** (Настройки пользователя, Чертежи) предлагает настройки общих параметров чертежей в соответствии со стандартами Вашей компании и требованиями, определяемыми плоттером или принтером. Содержит восемнадцать параметров и один раскрывающийся список.



Automatic placement of dimensions inserted from model (Автоматическое размещение размеров, вставленных с модели) (установлено по умолчанию). Указывает, что вставленные размеры автоматически размещаются на заданном расстоянии от геометрии на виде.

Display drawing view borders (Отобразить рамки чертежного вида). При выборе данного параметра отображаются границы вокруг отдельных чертежных видов.

Automatic scaling of 3 view drawings (Автоматическое масштабирование трех стандартных видов) (установлено по умолчанию). При использовании 3 стандартных видов чертежа масштаб всех трех видов изменяется в соответствии с листом чертежа, независимо от выбранного размера бумаги.

Show contents while dragging drawing view (Отобразить содержание при перетаскивании чертежного вида). При выборе данного параметра модель будет отображаться при перетаскивании вида. В противном случае при перетаскивании будет отображаться только граница вида.

Smooth dynamic motion of drawing view (Плавное динамическое перемещение чертежного вида) (установлено по умолчанию). При выборе параметра чертежный вид отображается в процессе перетаскивания.

Dynamic drawing view activation (Динамическая активизация чертежного вида). При выборе параметра автоматически активируется вид, расположенный ближе всего к курсору мыши. Для временной отмены динамической активиза-

ции можно заблокировать вид или лист. Если параметр отключен, для активизации дважды щелкните по виду чертежа или правой кнопкой щелкните по виду и в появившемся контекстном меню выберите **View activate** (Активизировать вид). Для активизации листа дважды щелкните по пустой области листа или щелкните по листу правой кнопкой мыши и в появившемся контекстном меню выберите **List activate** (Активизировать лист).

Display new detail circles as circles (Отобразить новые детализации как окружности). При выборе данного параметра новые профили для местных видов отображаются в виде окружностей. В противном случае отображаются нарисованные профили.

Select hidden entities (Выбрать скрытые объекты). Позволяет выбрать скрытые (удаленные), а также удаленные вручную, линии перехода. При попадании курсора на линию перехода, она отображается штрих пунктирной линией.

Eliminate duplicate model dimensions on insert (Удалить повторные размеры при вставке) (установлено по умолчанию). Повторные размеры не вставляются при вставке размеров модели.

Allow auto-update when opening drawings (Разрешить автоматическое обновление при открытии существующих чертежей) (установлено по умолчанию). При открытии существующего чертежа происходит обновление чертежных видов.



Управление автоматическим обновлением вида осуществляется при нажатии правой кнопки мыши **по** значку чертежа детали или сборки в дереве проекта **FeatureManager** (Диспетчера конструктивных элементов).

Detail item snapping when dragging corner (Привязка элемента детали при перетаскивании угла) (установлено по умолчанию). При перетаскивании элемента детали за угол (например, заметки или размера), последний может привязываться к углам зафиксированных элементов детали, и наоборот.

Detail item snapping when dragging center (Привязка элемента детали при перетаскивании центра) (установлено по умолчанию). При перетаскивании элемента детали (например, заметки или размера), центр последнего может привязываться к центрам зафиксированных элементов детали, и наоборот.

Print out-of-sync water mark (Печатать знак для старых версий в формате RapidDraft) (установлено по умолчанию). При выборе этого параметра знак **SolidWorks RapidDraft** (Не совпадает с чертежом) печатается на старых версиях чертежей в формате RapidDraft, если чертеж не синхронизирован с моделью.

Show Reference Geometry names in drawings (Отобразить имена справочной геометрии в чертеже). При выборе параметра отображаются имена импортируемых в чертеж объектов справочной геометрии.

Automatic hiding of components on view creation (Автоматическое скрывание элементов при создании вида). При выборе любые **скрытые** компоненты сборки автоматически отображаются на вкладке **Hide/Show components** (Скрыть/отобразить компоненты) диалогового окна **Drawings Properties** (Свойства чертежного вида) при создании нового вида.

Display sketch arc centerpoints (Отобразить центры дуги на эскизе). При выборе данного параметра на эскизах отображается центр дуги.

Display sketch entity points (Отобразить точки эскиза). При выборе данного параметра на эскизе отображаются **характерные** точки эскиза.

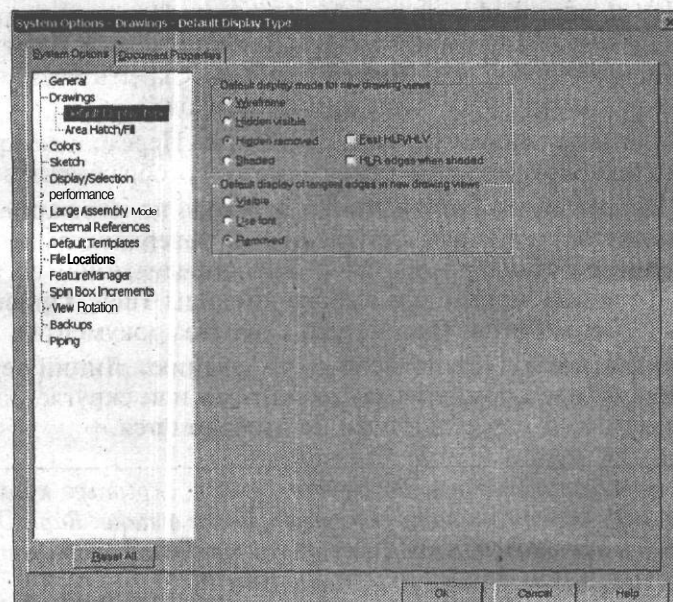
Print out-of-date drawing view with Crosshatch: (Распечатать старые чертежные виды со **штриховкой**). Указание действия при выполнении команды **Print** (Печатать) или **Print Preview** (Предварительный просмотр) чертежа, содержащего устаревшие виды, когда параметр **Allow auto-update when opening drawings** (Разрешить автоматическое обновление при открытии существующих чертежей) отключен. (При выборе параметра **Allow auto-update when opening drawings** (Разрешить автоматическое обновление при открытии существующих чертежей), виды обновляются автоматически, а штриховка удаляется при печати чертежа).

- **Prompt** (Спросить) (установлено по умолчанию). Уведомляет о наличии на чертеже устаревших видов и выдает запрос на дальнейшее действие. При появлении диалогового окна нажмите **Yes** (Да) для печати чертежа со штриховкой на устаревших видах или **No** (Нет) для печати чертежа без штриховки.
- **Always** (Всегда). На устаревших видах чертежей при печати всегда присутствует штриховка.
- **Never** (Никогда). На устаревших видах чертежей при печати всегда отсутствует штриховка.

Detail view scaling: (Масштаб местного вида:). Определение масштаба для местных видов. Масштаб устанавливается относительно масштаба **чертежного** вида, с которого создается местный вид.

A.2.1. Параметры отображения чертежей по умолчанию

Диалоговое окно **System Options, Drawings, Default Display Type** (Настройки пользователя, Чертежи, Отображение по умолчанию) позволяет устанавливать



параметры для **отображения** в чертежах различных типов кромок. Содержит два параметра и два переключателя.



Параметры для отображения различных типов кромок относятся к новым чертежным видам. Они не применяются к новым чертежным видам, которые создаются с существующих видов. В этом случае новый вид использует для отображения параметры исходного вида.

Default display mode for new drawing views (По умолчанию отобразить кромки в новых чертежных видах). Определение вида отображения детали или сборки на чертежах.

- **Wireframe** (Каркасное представление). Отображаются все кромки.
- **Hidden visible** (Невидимые линии пунктиром). Отображаются видимые линии. Скрытые кромки отображаются серым цветом.
- **Hidden removed** (Скрыть невидимые линии) (установлено по умолчанию). Отображаются только кромки, видимые под заданным углом. Остальные линии удаляются.
- **Shaded** (Закрасить). Детали отображаются в режиме **Shaded** (Закрасить).



*В режиме **Shaded** (Закрасить) можно выбрать параметр **HLR edges when shaded** (Скрытые кромки в режиме Закрасить).*

- **Fast HLR/HLV** (Быстрое изображение в режимах невидимые линии). Ускорение отображения сложных деталей или сборок
- **HLR edges when shaded** (Скрытые кромки в режиме Закрасить). Отображение кромок, которые видны под заданным углом. Невидимые кромки удаляются.

Default display of tangent edges in new drawing views (По умолчанию отобразить линии перехода в новых чертежных видах). Для параметров **Hidden visible** (Невидимые линии пунктиром) или **Hidden removed** (Скрыть невидимые линии) можно выбрать режим для просмотра линий перехода.

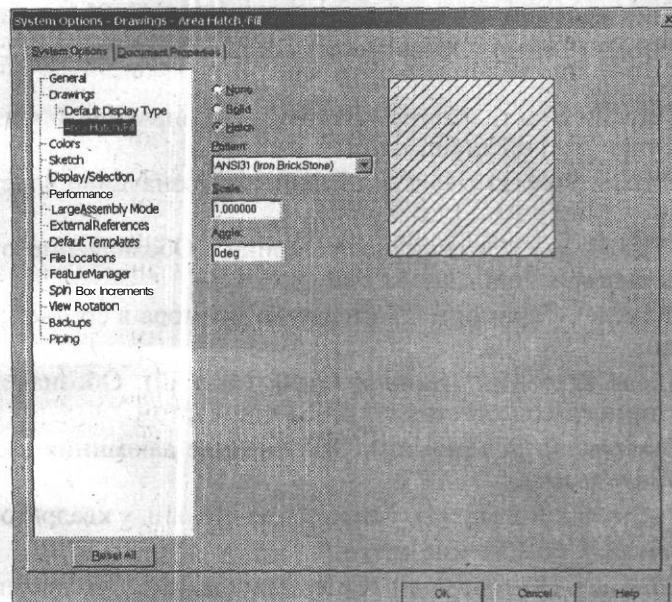
- **Visible** (Видимые). Линии перехода видимые. Переходная кромка между округлыми или скругленными поверхностями отображается в виде линии.
- **Use font** (Использовать стиль). Линии перехода по стандарту. Переходная кромка между округлыми и скругленными поверхностями отображается в виде линии со стандартной толщиной, определенной во вкладке **Line thickness** (Толщина линии) при выборе команды **Tools, Options, Document Properties** (Инструменты, Параметры, Свойства документа).
- **Removed** (Удаленные) (установлено по умолчанию). Линии перехода невидимые. Переходная кромка между округлыми или скругленными поверхностями и другими поверхностями не отображается.



*При выборе параметра Разрешить выбор скрытых кромок в видах **RapidDraft** можно выбрать скрытые кромки в видах **RapidDraft**. Однако скорость активизации вида **RapidDraft** при этом уменьшится.*

A.2.2. Параметры штриховки чертежей

Диалоговое окно **System Options, Drawings, Area Hatch/Fill** (Настройки пользователя, Чертежи, Штриховка/Заполнение) предоставляет возможность настройки штриховки выбранной грани или замкнутого контура эскиза. Штриховка применяется только в чертежах. Содержит два параметра, переключатель и раскрывающийся список.



None (Нет). Штриховка отсутствует.

Solid (Сплошная). Заливка грани однородным цветом.

Hatch (Штриховка). Нанесение штриховки в соответствии с выбранным образцом.

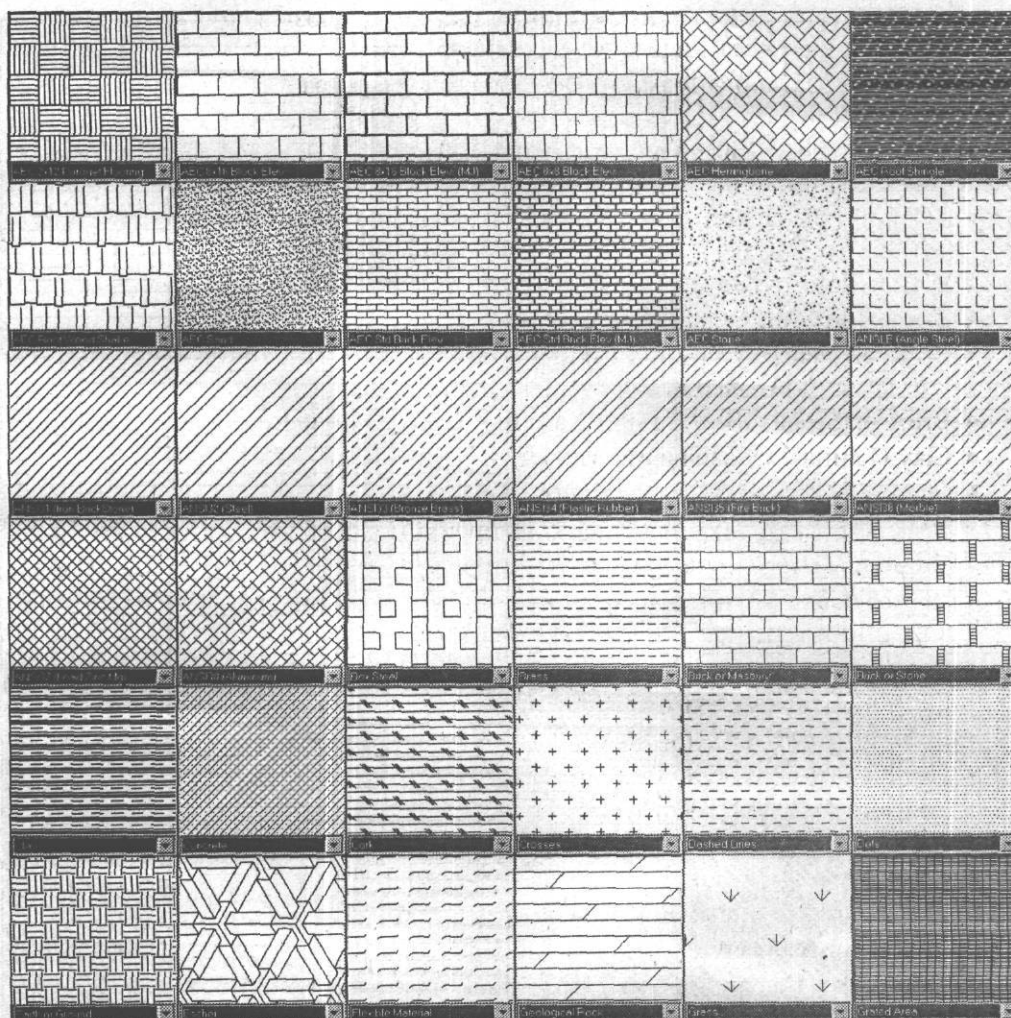
В SolidWorks 2003 содержится 72 образца штриховки, как для обозначения определенных материалов, так и для заполнения выделенных областей различными формами.

Pattern: (Образец:). Образцы штриховки.

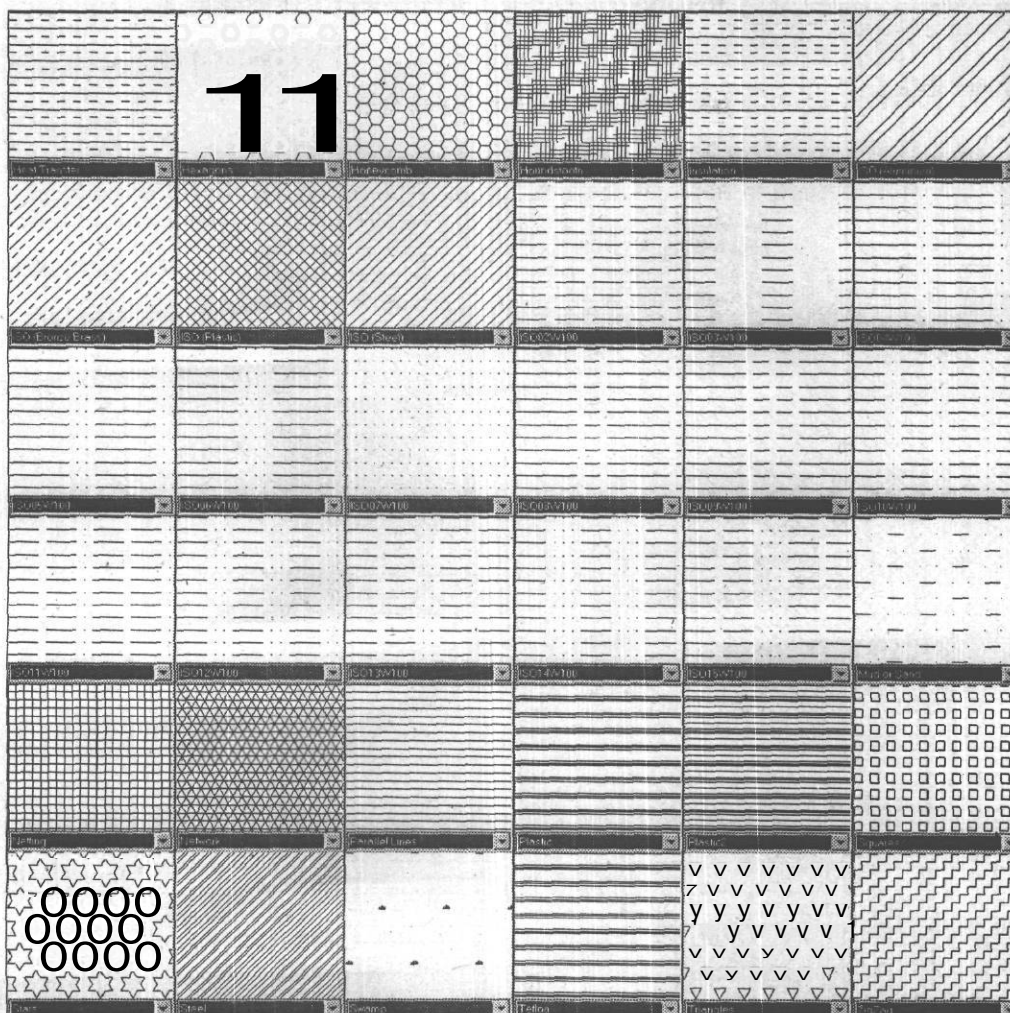
- **AEC 2x12 Parquet Flooring** (Паркет). Имитация паркетного пола.
- **AEC 8x16 Block Elev** (Высота блока). Имитация продольной кладки из высокого кирпича.
- **AEC 8x16 Block Elev. (MJ)** (Высота блока (с цементом)). Имитация продольной кладки из высокого кирпича с цементной расшивкой.
- **AEC 8x8 Block Elev** (Высота блока). Имитация поперечной кладки из высокого кирпича.
- **AEC Herringbone** (Елочкой). Имитация паркетного пола «елочки».
- **AEC Roof Shingle** (Дранка). Имитация крыши из дранки.
- **AEC Roof Wood Shake** (Черепица). Имитация черепичной крыши.
- **AEC Sand** (Песок). Обозначение песка.

- **AEC Std Brick Elev** (Высота стандартного кирпича). Имитация продольной кладки из стандартного кирпича.
- **AEC Std Brick Elev (MJ)** (Высота стандартного кирпича (с **цементом**)). Имитация кладки из стандартного кирпича с цементной расшивкой.
- **AEC Stone** (Камень). Обозначение камня.
- **ANGLE (Angle Steel)** (Угловая сталь). Мозаика из стальных уголков.
- **ANSI31 (Iron BrickStone)** (Железо Кирпич) (установлено по умолчанию). Обозначение железа и кирпича в соответствии с ANSI стандартом.
- **ANSI32 (Steel)** (Сталь). Обозначение стали в соответствии с ANSI стандартом.
- **ANSI33 (Bronze Brass)** (Бронза Латунь). Обозначение бронзы и латуни в соответствии с ANSI стандартом.
- **ANSI34 (Plastic Rubber)** (Пластик Резина). Обозначение Пластика и резины в соответствии с ANSI стандартом.
- **ANSI35 (Fire Brick)** (Огнеупорный кирпич). Обозначение огнеупорного кирпича в соответствии с ANSI стандартом.
- **ANSI36 (Marble)** (Мрамор). Обозначение мрамора в соответствии с ANSI стандартом.
- **ANSI37 (Lead Zinc Mg)** (Свинец Цинк Магний). Обозначение магния, свинца и цинка в соответствии с ANSI стандартом.
- **ANSI38 (Aluminum)** (Алюминий). Обозначение алюминия в соответствии с ANSI стандартом.
- **Box Steel** (Стальной квадрат). Мозаика из стальных квадратов.
- **Brass** (Латунь). Обозначение латуни.
- **Brick or Masonry** (Кирпич или Каменная кладка). Обозначение кирпича или каменной кладки.
- **Brick or Stone** (Кирпич или Камень). Обозначение кирпича или камня.
- **Clay** (Глина). Обозначение глины.
- **Concrete** (Бетон). Обозначение бетона.
- **Cork** (Пробка). Обозначение коры пробкового дуба.
- **Crosses** (Кресты). Мозаика из крестов.
- **Dashed Lines** (Пунктирная линия). Фигурная штриховка в виде пунктирной линии.
- **Dots** (Точки). Мозаика из точек.
- **Earth or Ground** (Земля или Почва). Обозначение земли или почвы.
- **Escher** (Образ эшера). Фигурная штриховка в виде образа эшера.
- **Flexible Material** (Гибкий материал). Обозначение гибкого материала.
- **Geological Rock** (Геологический камень). Обозначение геологического камня.
- **Grass** (Трава). Обозначение травы.
- **Grated Area** (Решетка). Мозаика из решетки.
- **Heat Transfer** (Теплопередача). Обозначение теплопередачи.
- **Hexagons** (Шестиугольники). Мозаика из шестиугольников.

- **Honeycomb** (Соты). Мозаика из пчелиных сот.
- **Houndstooth** (Собачьи зубы). Мозаика из перекрещивающихся штрихов.
- **Insulation** (Изоляция). Обозначение изоляционных материалов.
- **ISO (Aluminum)** (Алюминий). Обозначение алюминия в соответствии с ISO стандартом.
- **ISO (Bronze Brass)** (Бронза Латунь). Обозначение бронзы и латуни в соответствии с ISO стандартом.
- **ISO (Plastic)** (Пластик). Обозначение пластика в соответствии с ISO стандартом.
- **ISO (Steel)** (Сталь). Обозначение стали в соответствии с ISO стандартом.
- **ISO02W100**. ISO стандарт 02W100.
- **ISO03W100**. ISO стандарт 03W100.
- **ISO04W100**. ISO стандарт 04W100.



- **ISO05W100.** ISO стандарт 05W100.
- **ISO06W100.** ISO стандарт 06W100.
- **ISO07W100.** ISO стандарт 07W100.
- **ISO08W100.** ISO стандарт 08W100.
- **ISO09W100.** ISO стандарт 09W100.
- **ISO10W100.** ISO стандарт 10W100.
- **ISO11W100.** ISO стандарт 11W100.
- **ISO12W100.** ISO стандарт 12W100.
- **ISO13W100.** ISO стандарт 13W100.
- **ISO14W100.** ISO стандарт 14W100.
- **ISO15W100.** ISO стандарт 15W100.
- **Mud or Sand** (Грязь или Песок). Обозначение грязи или песка.
- **Netting** (Сетка). Мозаика в виде сетки.



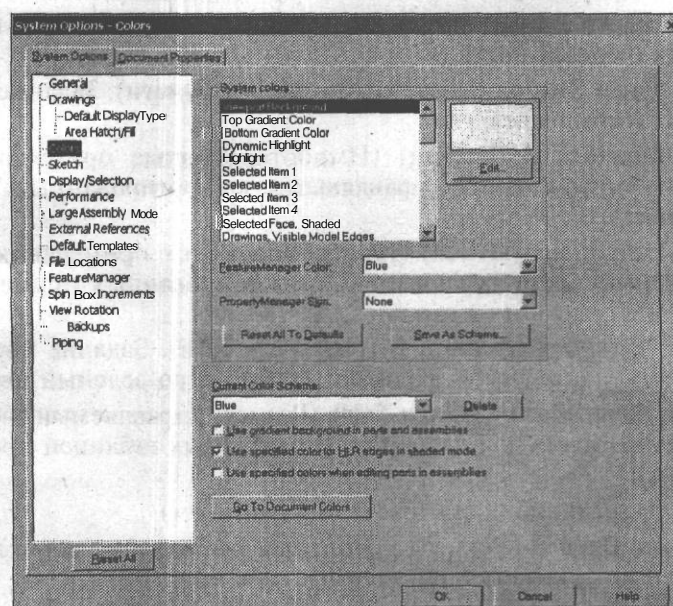
- **Network** (Сеть). Мозаика в виде сети.
- **Parallel Lines** (Параллельные линии). Фигурная штриховка в форме параллельных линий.
- **Plastic** (Пластик). Обозначение пластика.
- **Plastic2** (Пластик 2). Обозначение пластика.
- **Squares** (Квадраты). Мозаика из квадратов.
- **Stars** (Звезды). Мозаика из шестиугольных звезд.
- **Steel** (Сталь). Обозначение стали.
- **Swamp** (Болото). Обозначение болота.
- **Teflon** (Тефлон). Обозначение фторопласта (тефлона).
- **Triangles** (Треугольники). Мозаика из треугольников.
- **ZigZag** (Зигзаг). Фигурная штриховка в форме зигзагообразных линий.

Scale: (Масштаб:). Масштаб элементов штриховки.

Angle: (Угол:). Угол наклона элементов штриховки.

А3. Параметры задания цветов

Диалоговое окно **System Options, Colors** (Настройки пользователя, Цвета) определяет настройки параметров для цветов в чертежах, сборках, эскизах, линиях сетки, фона, выделения, текста и так далее. Содержит три параметра, список и три раскрывающихся списка.



System colors: (Системные цвета:). Определение цветов элементов системы. Ниже приведены цвета элементов системы цветовой схемы по умолчанию.

- **Viewport Background** (Фон графического окна). Задание цвета фона графического окна (белый цвет).
- **Top Gradient Color** (Верхний цвет полутонного **перехода**). Задание цвета полутонного **перехода** сверху (синий цвет).
- **Bottom Gradient Color** (Нижний цвет полутонного **перехода**). Задание цвета полутонного **перехода** снизу (серый цвет).
- **Dynamic Highlight** (Динамическая подсветка). Задание цвета динамической подсветки (красный цвет).
- **Highlight** (Подсветка). Задание цвета подсветки (сиреневый цвет).
- **Selected Item 1** (Выбранный элемент 1). Задание цвета первого выбранного элемента (зеленый цвет).
- **Selected Item 2** (Выбранный элемент 2). Задание цвета второго выбранного элемента (сиреневый цвет).
- **Selected Item 3** (Выбранный элемент 3). Задание цвета третьего выбранного элемента (синий цвет).
- **Selected Item 4** (Выбранный элемент 4). Задание цвета четвертого выбранного элемента (голубой цвет).
- **Selected Face, Shaded** (Выбранная грань, Высветить). Задание цвета выделенной грани (темно-зеленый цвет).
- **Drawings, Visible Model Edges** (Чертежи, Видимые кромки модели). Задание цвета видимых кромок модели в чертежах (черный цвет).
- **Drawings, Hidden Model Edges** (Чертежи, Скрытые кромки модели). Задание цвета скрытых кромок модели в чертежах (черный цвет).
- **Drawings, Paper Border** (Чертежи, Рамка бумаги). Задание цвета рамки в чертежах (черный цвет).
- **Drawings, Paper Shadow** (Чертежи, Затенение **бумаги**). Задание цвета теней в чертежах (серый цвет).
- **Imported Annotations (Driving)** (Импортированные примечания (Управляющие)). Задание цвета управляющих импортированных примечаний (черный цвет).
- **Imported Annotations (Driven)** (Импортированные примечания (Управляемые)). Задание цвета управляемых импортированных примечаний (темно-серый цвет).
- **Dimension, Dangling** (Размер, Несуществующий). Задание цвета для обозначения несуществующих размеров (темно-серо-зеленый цвет).
- **Dimension, Controlled by Design Table** (Размер, управляемый таблицей проекта). Задание цвета для размеров, управляемых таблицей **проекта** (сиреневый цвет).
- **Text** (Текст). Задание цвета текста (черный цвет).
- **Sketch, Over Defined** (Эскиз, Переопределен). Задание цвета линий переопределенного эскиза (красный цвет).
- **Sketch, Fully Defined** (Эскиз, Полностью определен). Задание цвета линий полностью определённого эскиза (черный цвет).
- **Sketch, Under Defined** (Эскиз, Не определен). Задание цвета линий не полностью определённого эскиза (синий цвет).

- **Sketch, Invalid Geometry** (Эскиз, Недопустимые геометрические условия). Задание цвета линий эскиза с недопустимыми геометрическими условиями (желтый цвет).
- **Sketch, No Solved** (Эскиз, Не решен). Задание цвета линий не решенного эскиза (красный цвет).
- **Sketch, Inactive** (Эскиз, Неактивный). Задание цвета линий неактивного эскиза (темно-серый цвет).
- **Grid Lines, Minor** (Линии масштабной сетки, Дополнительные). Задание цвета вспомогательных линий масштабной сетки (серый цвет).
- **Grid Lines, Major** (Линии масштабной сетки, Главные). Задание цвета основных линий масштабной сетки (темно-серый цвет).
- **Construction Geometry** (Вспомогательная геометрия). Задание цвета линий вспомогательной геометрии (синий цвет).
- **Assembly, Edit Part** (Сборка, Редактировать деталь). Задание цвета линий редактируемых деталей в сборке (синий цвет).
- **Assembly, Hidden Lines or Edit Part** (Сборка, Скрытые линии или Редактировать деталь). Задание цвета скрытых линий или линий редактируемых деталей в сборке (темно-серый цвет).
- **Assembly, Non-Edit Parts** (Сборка, Не редактируемые детали). Задание цвета линий деталей в сборке, не подлежащих редактированию (серый цвет).
- **Inactive Entities** (Неактивные элементы). Задание цвета линий неактивных элементов (серый цвет).
- **Temporary Graphics** (Временная графика). Задание цвета линий временных построений (желтый цвет).
- **Temporary Graphics, Shaded** (Временная графика, Закрасить). Задание цвета линий закрашенных временных построений (желтый цвет).
- **Active Selection Listbox** (Список выбранных элементов). Задание цвета выбранных элементов (красный цвет).
- **Surfaces, Open Edges** (Поверхности, Открытые кромки). Задание цвета открытых кромок поверхностей (синий цвет).
- **HLR Edges in Shaded Mode** (Скрытые кромки в режиме Закрасить). Задание цвета скрытых кромок в режиме Закрасить (черный цвет).
- **Z axis of Reference Triad** (Ось Z опорной тройки). Задание цвета оси Z опорной тройки векторов (красный цвет).
- **Y axis of Reference Triad** (Ось Y опорной тройки). Задание цвета оси Y опорной тройки векторов (темно-зеленый цвет).
- **Z axis of References Triad** (Ось X опорной тройки). Задание цвета оси X опорной тройки векторов (синий цвет).

FeatureManager Color: (Цвет FeatureManager). Задание фонового цвета панели Диспетчера конструктивных элементов.

- **Blue** (Синий). Синий фоновый цвет.
- **Default** (установлено по умолчанию). Светло-серый фоновый цвет.
- **Gray** (Серый). Серый фоновый цвет.
- **Mustard** (Горчичный). Горчичный фоновый цвет.

- **Olive** (Оливковый). Оливковый фоновый цвет.
- **Sand** (Песочный). Песочный фоновый цвет.
- **Sea Green** (Морская волна). Фоновый цвет цвета морской волны.
- **Windows**. Фоновый цвет операционной системы Microsoft Windows.

PropertyManager Skin: (Настройка PropertyManager:). Задание текстуры поверхности Диспетчера свойств.

- **None** (Нет). Текстура поверхности отсутствует.
- **Blue Thread** (Синий поток). Текстура разреженного плетения из бело-голубых нитей.
- **Brushed Metal** (Тертый металл). Текстура металла, обработанного щеткой.
- **Clouds** (Облака). Текстура облаков.
- **Machined Steel** (Обработанная сталь). Текстура стальной рифленой поверхности.
- **Metal Sheet** (Металлический лист). Текстура скола металла.
- **Puzzle** (Головоломка). Текстура в виде фигурной головоломки (**паззлов**).
- **Sand** (Песок). Текстура в виде глиняного паркета.
- **Wood** (Дерево). Текстура шлифованного дерева.

Reset All To Defaults (Использовать параметры по умолчанию). Сброс все настроек цветов в значения по умолчанию.

Save As Scheme (Сохранить как). Сохранение текущей настройки в виде цветовой схемы.

Current Color Scheme: (Схемы цвета:). Предустановленные цветовые схемы. Через косую черту приведены фоновый цвет Диспетчера конструктивных элементов и текстура поверхности Диспетчера свойств.

- **Default** (установлено по умолчанию): **Default** (установлено по умолчанию)/**None** (Нет).
- **Blue** (Синий): **Blue** (Синий)/**None** (Нет).
- **Blue Thread** (Синий поток): **Blue** (Синий)/**Blue Thread** (Синий поток).
- **Brushed Metal** (Тертый металл): **Gray** (Серый)/**Brushed Metal** (Тертый металл).
- **Clouds** (Облака): **Blue** (Синий)/**Clouds** (Облака).
- **Desert** (Пустыня): **Sand** (Песочный)/**Sand** (Песок).
- **Gray** (Серый): **Gray** (Серый)/**None** (Нет).
- **Machined Steel** (Обработанная сталь): **Blue** (Синий)/**Machined Steel** (Обработанная сталь).
- **Metal Sheet** (Металлический лист): **Gray** (Серый)/**Metal Sheet** (Металлический лист).
- **Mustard** (Горчичный): **Mustard** (Горчичный)/**None** (Нет).
- **Olive** (Оливковый): **Olive** (Оливковый)/**None** (Нет).
- **Puzzle** (Головоломка): **Sand** (Песочный)/**Puzzle** (Головоломка).
- **Sand** (Песок): **Sand** (Песочный)/**None** (Нет).
- **Sea Green** (Морская волна): **Sea Green** (Морская волна)/**None** (Нет).
- **Wood** (Дерево): **Sand** (Песочный)/**Wood** (Дерево).



Параметры системных цветов, фоновой цвета Диспетчера конструктивных элементов и текстуры Диспетчера свойств определяются заданной цветовой схемой.

, **Use gradient background in parts and assemblies** (Использовать градуированный полутоновый переход в деталях и сборках). Использование полутонного перехода фоновой цвета в документах деталей и сборок.

Use specified color for HLR edges in shaded mode (Использовать заданный цвет для скрытых кромок в режиме Закрасить) (установлено по умолчанию). Использование заданного цвета для скрытых кромок в режиме Закрасить.

Use specified colors when editing parts in assemblies (Использовать заданные цвета при редактировании деталей в сборках). Использование заданных цветов при редактировании деталей в сборках.

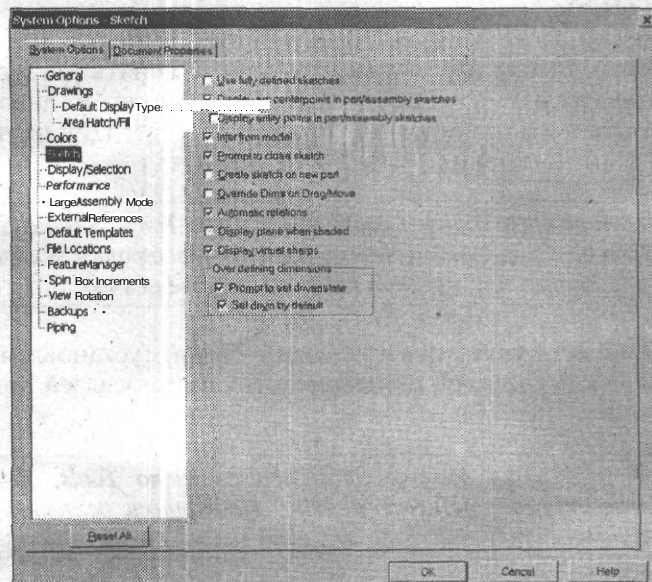


Документы деталей и сборок будут отображать полутоновый переход до тех пор, пока вы не отмените выбор параметра **Use gradient background in parts and assemblies** (Использовать градуированный полутоновый переход в деталях и сборках) или не выберете параметр **Reset All To Defaults** (Использовать параметры по умолчанию).

Go To Document Colors (Цвета документов). Переход в диалоговое окно **Document Properties, Colors** (Свойства документа, Цвета) для настройки цветов документа.

A.4. Параметры эскиза

Диалоговое окно **System Options, Sketch** (Настройки пользователя, Эскиз) предлагает настройки параметров рисования по умолчанию. Содержит двенадцать параметров.



Параметры рисования:

Use fully defined sketches (Использовать полностью определенные эскизы). Параметр указывает, что эскизы, перед их использованием для создания элементов, должны быть полностью определены.

Display arc centerpoints in parts/assembly sketches (Отобразить центр дуги в эскизах деталей/сборок). Параметр управляет отображением центра дуги в эскизах деталей и сборок.

Display entity points in parts/assembly sketches (Отобразить точки элемента в эскизах деталей/сборок). Параметр указывает, что конечные точки сегментов в эскизе деталей и сборок отображаются в виде закрашенных окружностей. Цвет указывает на текущее состояние элемента: черный — полностью определен; синий — недоопределен; красный — переопределен; зеленый — выбран.



Переопределенные и подвешенные точки отображаются всегда, независимо от настройки параметра.

Infer from model (Привязка к кромкам модели) (установлено по умолчанию). Выбор параметра, при рисовании эскиза на вытянутой грани детали, приводит к отображению линии формирования, которые относятся к линиям и вершинам данной модели.

Prompt to close sketch (Побудить закрыть эскиз) (установлено по умолчанию). Если выбран данный параметр, то при рисовании эскиза с незамкнутым профилем, который можно замкнуть кромками модели при вытягивании бобышки, на экран выводится вопрос: **Close Sketch to Model?** (Закрывать эскиз по кромкам модели?). Можно выбрать кромки модели и направление для замыкания. Далее автоматически появится диалоговое окно **Extrude Feature** (Вытянуть элемент).

Create sketch on new part (Создать эскиз на новой детали). При выборе параметра окно новой детали открывается с графической областью и доступными инструментами эскиза.

Override Dims on Drag/Move (Корректировать размеры при перетаскивании/перемещении). Выбор параметра позволяет изменять размеры перетаскиванием объектов эскиза или перемещением объекта в диалоговом окне Move/Copy (Переместить/копировать) **PropertyManager** (Диспетчера свойств). По окончании перетаскивания размер обновляется.



*Данный параметр также доступен в меню **Tools, Sketch Settings, Override Dims on Drag/Move** (Инструменты, Настройки эскиза, Корректировать размеры при перетаскивании/перемещении).*

Automatic relations (Автоматические взаимосвязи) (установлено по умолчанию). Автоматическое создание геометрических взаимосвязей при добавлении в эскиз элементов.



*Данный параметр также доступен из меню **Tools, Sketch Settings, Automatic relations** (Инструменты, Настройки эскиза, Автоматические взаимосвязи).*

Display plane when shaded (Отобразить плоскость при затенении). Закрашивание плоскости эскиза при редактировании эскиза в режиме **Shaded** (Закрасить).



*Замедленное отображение, из-за полупрозрачной плоскости, может быть связано с установкой параметра **Transparency** (Прозрачность). Для некоторых графических адаптеров скорость отображения можно улучшить выбором низкого качества прозрачности. Чтобы задать низкое качество прозрачности, отключите параметры группы **Transparency** (Прозрачность) диалогового окна **Tools, Options, System Options, Performance** (Инструменты, Параметры, Настройки пользователя, Скорость отображения).*

Display virtual sharps (Отобразить виртуальные резкости) (установлено по умолчанию). При выборе параметра создается точка виртуального пересечения двух объектов. Размеры и взаимосвязи в точке виртуального пересечения сохраняются даже в том случае, если реального пересечения больше не существует (например, при **скруглении угла**). Параметры виртуальной резкости настраиваются в диалоговом окне **Tools, Options, Document Properties, Virtual Sharps** (Инструменты, Параметры, Свойства документа, Виртуальные резкости).

Over defining dimensions (Переопределенные размеры).

- **Prompt to set driven state** (Подсказать настроить управляемое состояние) (установлено по умолчанию). Если выбран **параметр**, при добавлении в эскиз переопределенного размера появится диалоговое окно с вопросом, требуется ли сделать размер **управляемым**.
- **Set driven by default** (Установить управляемым по умолчанию) (установлено по умолчанию). Если выбран этот параметр, при добавлении в эскиз переопределенного размера, он задается **управляемым** размером по умолчанию.



*Можно использовать параметр **Prompt to set driven state** (Подсказать настроить управляемое состояние) отдельно, или совместно с параметром **Set driven by default** (Установить управляемым по умолчанию).*

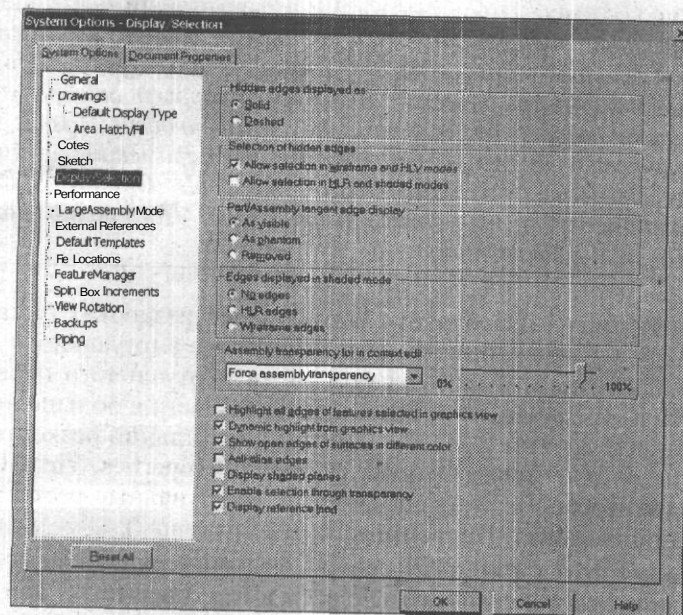
В результате, при добавлении в эскиз переопределенного размера возможен один из четырех вариантов:

- Появится диалоговое окно с указанным значением по умолчанию **управляемый**.
- Появится диалоговое окно с указанным значением по умолчанию **управляющий**.
- **Размер** становится **управляемым**.
- **Размер** становится **управляющим**.

A.5. Параметры отображения/выбора

Диалоговое окно **System Options, Display/Selection** (Настройки пользователя, Отображение/Выбор) позволяет устанавливать параметры системы для ото-

бражения и выбора кромок, плоскостей и т.д. по умолчанию. Содержит девять параметров, три переключателя и один раскрывающийся список.



Hidden edges display as (Скрытые кромки отображаются как). Режим отображение скрытых кромок.

- **Solid** (Сплошные) (установлено по умолчанию). В режиме Невидимые линии, скрытые кромки отображаются серыми линиями.
- **Dashed** (Пунктир). В режиме Невидимые линии, скрытые кромки отображаются пунктиром.

Selection of hidden edges (Выбор скрытых кромок). Режим выбора скрытых кромок.

- **Allow selection in wireframe and HLV modes** (Разрешить выбор в режимах **Wireframe** (Каркасное представление) и **Hidden Lines Visible** (Невидимые линии пунктиром) (установлено по умолчанию). Данный параметр позволяет выбирать скрытые кромки или вершины в режимах **Wireframe** (Каркасное представление) и **Hidden Lines Visible** (Невидимые линии пунктиром).
- **Allow selection in HLR and shaded modes** (Разрешить выбор в режимах Скрыть невидимые линии и Закрасить). Данный параметр позволяет выбирать скрытые кромки или вершины в режимах **Hidden Lines Removed** (Скрыть невидимые линии) и **Shaded** (Закрасить).

Part/Assembly tangent edge display (Отображение линий перехода в Детали/сборке). Параметр управляет отображением линий перехода модели в режимах Невидимые линии пунктиром и Отображение невидимых линий.

- **As visible** (Видимые) (установлено по умолчанию). Отображение линий перехода.
- **As phantom** (Штрих пунктирные). Отображение линий перехода штрих пунктиром.
- **Removed** (Невидимые). Линии перехода не отображаются.

Edges displayed in shaded mode (Кромки, отображаемые в режиме Закрасить). Управление отображением кромок в режиме **Shaded** (Закрасить).

- **No edges** (Нет кромок) (установлено по умолчанию). Кромки в режиме **Shaded** (Закрасить) не отображаются.
- **HLR edges** (Кромки в режиме Скрыть невидимые линии). Кромки в режиме **Shaded** (Закрасить) отображаются так же, как и в режиме **Hidden Lines Removed** (Скрыть невидимые линии).
- **Wireframe edges** (Кромки в режиме **Wireframe** (Каркасное представление)). Все кромки в режиме **Shaded** (Закрасить) отображаются как в режиме **Wireframe** (Каркасное представление).

Assembly transparency for in context edit (Прозрачность сборки в режиме редактирования). Управление параметрами прозрачности при редактировании компонентов сборки.

- **Opaque assembly** (Непрозрачная сборка). Все компоненты непрозрачны и окрашены в серый цвет, а редактируемые компоненты — непрозрачные, розового цвета.
- **Maintain assembly transparency** (Поддержка прозрачности сборки). Все компоненты сохраняют свое текущее состояние, а редактируемый компонент становится непрозрачным и окрашенным в розовый цвет.
- **Force assembly transparency** (Задать прозрачность сборки) (установлено по умолчанию). Все компоненты становятся прозрачными, а редактируемый компонент — непрозрачный, и окрашен в розовый цвет.



*С помощью ползунка можно настроить уровень прозрачности сборки для параметра **Force assembly transparency** (Задать прозрачность сборки). При перемещении ползунка от 0% до 100%, компоненты становятся более прозрачными.*

Highlight all edges of features selected in graphics view (Высветить все кромки элементов, выбранных в графическом виде). Параметр указывает, что при нажатии подсвечиваются все кромки выбранного элемента.

Dynamic highlight from graphics view (Динамическая подсветка из графического вида) (установлено по умолчанию). Параметр определяет режим подсвечивания граней, кромок и вершин модели при наведении курсора на эскиз, модель или чертеж.

Show open edges of surfaces in different color (Показать открытые кромки поверхностей другим цветом) (установлено по умолчанию). Параметр предоставляет возможность цветового отличия открытых кромок поверхности от любых касательных кромок или силуэтных кромок.



Цвет кромки устанавливается в диалоговом окне **Tools, Options, System Options, Colors** (Инструменты, Параметры, Настройки пользователя, Цвета). В списке **System colors** (Системные цвета) выберите **Surfaces, Open Edges** (Поверхности, Открытые кромки).

Anti-alias edges (Сглаженные кромки). Сглаживание неровностей кромок в режимах **Shaded** (Закрасить), **Wireframe** (Каркасное представление), **Hidden Lines Removed** (Скрыть невидимые линии) и **Hidden Lines Visible** (Отображение невидимых линий). При включении параметра в режиме **Shaded** (Закрасить) необходимо выбрать параметр **Display HLR Edges in Shaded Mode** (Отобразить скрытые кромки в режиме Закрасить).



Цвет кромки устанавливается в диалоговом окне **Tools, Options, System Options, Colors** (Инструменты, Параметры, Настройки пользователя, Цвета). В списке **System colors** (Системные цвета) выберите **HLR Edges In Shaded Mode** (Скрытые кромки в режиме Закрасить). Чтобы использовать заданный цвет, необходимо также выбрать параметр **Use specified color for HLR edges in shaded mode** (Использовать заданный цвет для скрытых кромок в режиме Закрасить).

Display shaded planes (Отобразить закрашенные плоскости). Отображение прозрачной закрашенной плоскости в режиме **Wireframe** (Каркасное представление) разными цветами спереди и сзади.



Цвет закрашенной плоскости устанавливается в диалоговом окне **Tools, Options, Document Properties, Plane Display** (Инструменты, Параметры, Свойства документа, Отображение плоскости). В окне **Faces** (Грани) выберите **Front Face Color** (Цвет передней грани) или **Back Face Color** (Цвет задней грани) для изменения цветов. С помощью ползунка **Transparency** (Прозрачность) можно **настроить** прозрачность плоскостей. При перемещении ползунка слева направо прозрачность плоскостей усиливается.

Enable selection through transparency (Разрешить выбор **через** прозрачность) (установлено по умолчанию). При включении данного параметра можно выбирать непрозрачные объекты, которые находятся в графической области позади прозрачных объектов. Если параметр отключен, выбирается ближайший объект независимо от его прозрачности. При выборе объектов с нажатой клавишей **Shift** установка этого параметра временно отменяется.

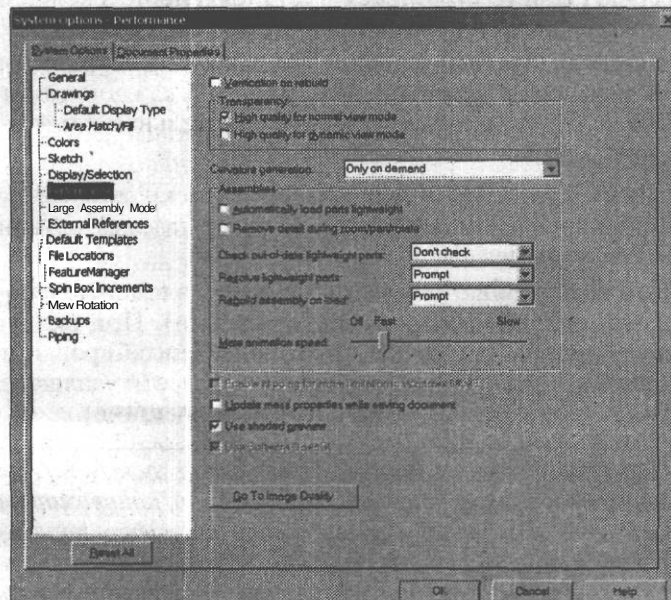
Display reference triad (Отобразить опорную тройку) (установлено по умолчанию). Отображение справочной системы координат, которая помогает ориентироваться при просмотре моделей. Справочная система координат служит только для отображения. Ее нельзя выбрать **или** использовать в качестве исходной точки.



Цвет опорной тройки устанавливается в диалоговом окне **Tools, Options, System Options, Colors** (Инструменты, Параметры, Настройки пользователя, Цвета). В списке **System colors** (Системные цвета) выберите для изменения одну из трех осей: **X axis of Reference Triad** (Ось X опорной тройки), **Y axis of Reference Triad** (Ось Y опорной тройки) или **Z axis of Reference Triad** (Ось Z опорной тройки).

A.6. Параметры скорости отображения

Диалоговое окно **System Options, Performance** (Настройки пользователя, Скорость отображения) позволяет установить параметры скорости отображения. Содержит десять параметров и четыре раскрывающихся списка.



Изменение данных настроек не влияет на активные документы. Изменения коснутся только документов, открытых после изменения параметров.

Verification on rebuild (Проверка при перестройке). Проверка при перестройке контролирует уровень проверки ошибок при создании или изменении элементов. Для ускорения работы, этот параметр отключен по умолчанию.

Transparency (Прозрачность). Степень прозрачности изображения. Высокое качество прозрачности представляет взгляд на изображение через чистое стекло. Низкое качество прозрачности подобно взгляду на объект через сетку или экран.

- **High quality for normal view mode** (Высокое качество для нормального вида) (установлено по умолчанию). Используется высокое качество прозрачности для неподвижных деталей или сборок. При вращении или перемеще-

нии деталей или сборок, используется низкое качество прозрачности. При этом модель вращается быстрее, что удобно при работе со сложными сборками.

- **High quality for dynamic view mode** (Высокое качество для динамического вида). Высокое качество прозрачности остается и при вращении или перемещении деталей или сборок. Производительность в этом случае зависит от типа используемой платы графического адаптера.



Скорость отображения можно повысить при использовании низкого значения параметра прозрачности.

Curvature generation: (Создание кривизны:). Выберите один из следующих параметров:

- **Only on demand** (Только по запросу) (установлено по умолчанию). Отображение кривизны замедленное, однако экономно использует память.
- **Always (for every shaded model)** (Всегда (для каждой закрашенной модели)). Быстрое отображение кривизны, однако для каждой открываемой или вновь создаваемой детали требуется дополнительная память.
- **Assemblies** (Сборки).
- **Automatically load parts lightweight** (Автоматически загружать облегченные детали). При включенном параметре, все открываемые детали в сборке загружаются как облегченные.
- **Remove detail during zoom/pan/rotate** (Удалять элементы оформления при масштабировании/панорамировании/вращении). При включенном параметре, для улучшения быстродействия, при масштабировании, перемещении или вращении модели, из графической области удаляются небольшие компоненты и грани (как внутренние, так и внешние).



*Если включен параметр **Remove detail during zoom/pan/rotate** (Удалять элементы оформления при масштабировании/панорамировании/вращении), то при изменении модели будет доступен параметр **Optimize Zoom/Pan/Rotate** (Оптимизировать масштабирование/перемещение/вращение). Чтобы пересчитать, какие компоненты и грани следует скрыть, выберите **View, Display** (Вид, Отобразить) или дважды щелкните по графической области и из контекстного меню выберите **View, Optimize Zoom/Pan/Rotate** (Вид, Оптимизировать масштабирование/перемещение/вращение).*

Параметр **Remove detail during zoom/pan/rotate** (Удалять элементы оформления при масштабировании/панорамировании/вращении) автоматически отключается при перемещении или вращении компонента, при анимации сопряжения и при анимации перетаскивания и перемещения.

Параметр **Remove detail during zoom/pan/rotate** (Удалять элементы оформления при масштабировании/панорамировании/вращении) можно временно отключить нажатием клавиши Alt.

Check out-of-date lightweight parts: (Проверить наличие старых облегченных деталей:). Параметр позволяет выбрать способ загрузки старых облегченных деталей.

- **Don't check** (Не проверять) (установлено по умолчанию). Загрузка сборок без проверки ликвидности деталей.
- **Indicate** (Указать). При наличии старой детали, сборки загружаются и отмечаются соответствующим значком.
- **Always Resolve** (Всегда разрешать). Все старые сборки решаются во время загрузки.

Resolve lightweight parts: (Разрешать облегченные детали:). Для некоторых операций необходимы данные модели, которые не загружаются в облегченной детали. Данный параметр определяет действия при выполнении в сборке, содержащей облегченные детали, одной из таких операций.

- **Prompt** (Спросить) (установлено по умолчанию). Система предлагает решить легковесные детали при каждом выполнении одной из таких операций. В диалоговом окне для решения детали нажмите **Yes** (Да), и для продолжения без решения — нажмите **Cancel** (Отмена). Если в первом же окне выбрать **Always resolve** (Решать всегда), для параметра устанавливается значение **Always** (Всегда).
- **Always** (Всегда). Облегченные детали при загрузке решаются автоматически.

Rebuild assembly on load: (Перестроить сборку при загрузке:). Параметр позволяет задать, необходимо ли выполнять перестройку сборки, чтобы компоненты обновлялись при открытии.

- **Prompt** (Спросить) (установлено по умолчанию). При каждом открытии сборки поступает запрос на необходимость перестройки. Если выбрать параметр **Don't ask me again** (Не спрашивать опять), параметр обновляется (при выборе **Yes** (Да) устанавливается значение **Always** (Всегда), а при выборе **No** (Нет) — значение **Never** (Никогда)).
- **Always** (Всегда). Сборка при загрузке всегда перестраивается.
- **Never** (Никогда). Сборка при загрузке не перестраивается никогда.

Mate animation speed: (Установить скорость анимации:). Этот параметр включает анимацию сопряжения и управляет скоростью анимации. Если ползунок находится в положении **Off** (Выключить), анимация сопряжения отключена, а при перемещении ползунка от **Fast** (Быстро) к **Slow** (Медленно) скорость анимации замедляется. После добавления сопряжения, для просмотра анимации только что созданного сопряжения, в **PropertyManager** (Диспетчере свойств) выберите **Preview** (Предварительный просмотр) или **OK**.

Enable clipping for zoom limitation in Windows 98\ME (Ограничить максимальное увеличение в Windows 99\ME). При использовании **SolidWorks** с операционными системами Windows 98 или Windows ME, устанавливается ограничение на масштабирование модели. Данный параметр позволяет увеличивать только выбранный фрагмент модели. Можно добиться большого увеличения фрагмента модели при замедлении его отображения.

Update mass properties while saving document (Обновить массовые характеристики при сохранении документа). Выбор данного параметра позволяет обновлять данные массовых характеристик при сохранении документа. Это означает, что в дальнейшем, если документ не изменялся, то при обращении к **массовым** характеристикам, системе не нужно будет их пересчитывать. Однако использование этого параметра приводит к снижению быстродействия.

Use shaded preview (Использовать режим Закрасить для предварительного просмотра) (установлено по умолчанию). При выборе данного параметра, создаваемые элементы отображаются в режиме **Shaded** (Закрасить). При использовании функции предварительного просмотра в режиме **Shaded** (Закрасить) компонент можно вращать, перемещать и масштабировать.

Use Software OpenGL (Использовать программу OpenGL). При выборе этого параметра, программа SolidWorks отключает аппаратное ускорение графического адаптера, и вместо него включает графическое отображение с помощью программных средств. В большинстве случаев это приводит к замедлению скорости отображения. Однако при использовании графических адаптеров с малым объемом памяти, включение этого параметра может повысить быстродействие отображения.

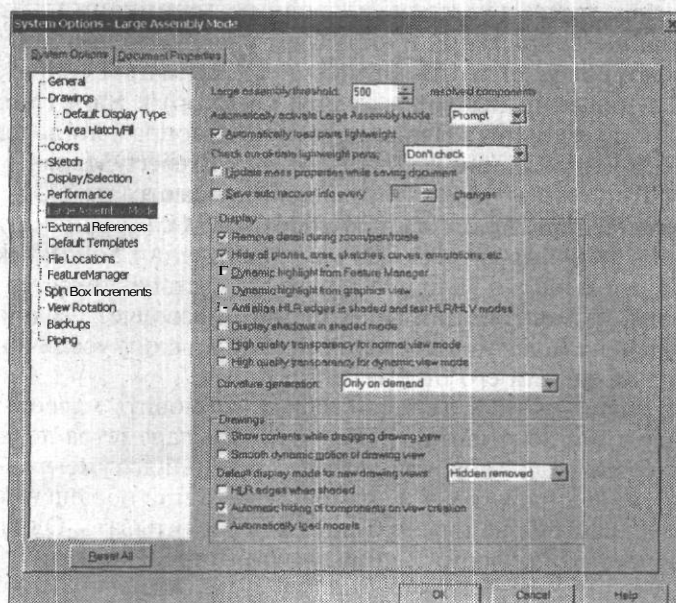


Этот параметр выбирается автоматически и его нельзя изменить, если плата графического адаптера не поддерживает аппаратное ускорение или текущее разрешение, количество цветов, скорость регенерации и так далее.

Go To Image Quality (Качество изображения). Кнопка перехода в диалоговое окно **Document Properties, Image Quality** (Свойства документа, Качество изображения) для установки параметров качества изображения.

A.7. Параметры режима большой сборки

Диалоговое окно **System Options, Large Assembly Mode** (Настройки пользователя, Режим большой сборки) устанавливает настройки для режима большой сборки. Режим большой сборки — это комплект параметров системы, которые



улучшают эффективность сборок. Установки данного раздела применяются только при включенном режиме большой сборки. Содержит семнадцать параметров и четыре раскрывающихся списка.

Large assembly threshold <> resolved components (Пороговое значение большой сборки О разрешаемых компонентах). Количество **компонентов**, при превышении которого активизируется режим большой сборки, и выдается соответствующее сообщение.



При активизации режима большой сборки пороговое значение *игнорируется*.

Automatically activate Large Assembly Mode: (Автоматически активизировать режим большой сборки:). Выберите один из следующих параметров:

- **Prompt** (Запрос) (установлено по умолчанию). При достижении порогового значения появляется сообщение, предоставляющее возможность активизации режима большой сборки.
- **Never** (Никогда). Пороговое значение игнорируется.
- **Always** (Всегда). При достижении порогового значения автоматически активизируется режим большой сборки.



При сохранении сборки в режиме большой сборки, *SolidWorks* не открывает сборку и игнорирует данную настройку.

Automatically load parts lightweight (Автоматически загружать облегченные детали) (установлено по умолчанию). Выбор данного параметра позволяет улучшить производительность системы. Сборка, для экономии времени загрузки большой сборки, загружается с облегченными деталями.



Для активизации данного параметра, он должен быть выбран перед сохранением сборки. Иначе сборка будет загружаться с **полностью** решенными деталями.

Check out-of-date lightweight parts: (Проверить наличие старых облегченных деталей:). Выберите один из следующих параметров:

- **Don't check** (Не проверять) (установлено по умолчанию). Загрузка производится без проверки облегченных деталей. Обеспечивает максимальную производительность.
- **Indicate** (Указать). Сборки загружаются и **отмечаются** значком при наличии в них старой детали, даже если сборка не развернута.
- **Always Resolve** (Всегда разрешать). Все старые сборки решаются во время загрузки.

Update mass properties while saving document (Обновить массовые характеристики при сохранении документа). При сохранении сборки осуществляется пересчет массовых характеристик. Для увеличения производительности работы данный параметр можно отключить.

Save auto recover info every <> changes (Сохранять информацию автоматического восстановления каждые <> изменений. Введенное число указывает частоту автоматического **сохранения** информации о **модели**. При отключении данного параметра автоматическое сохранение модели станет недоступным.

Display (Отобразить). Параметры отображения.

- **Remove detail during zoom/pan/rotate** (Удалять подробности во время масштабирования/панорамирования/вращения) (установлено по умолчанию).
- **Hide all planes, axes, sketches, curves, annotations, etc.** (Скрыть все плоскости, оси, эскизы, кривые, примечания и т.д.) (установлено по умолчанию).
- **Dynamic highlight from Feature Manager** (Динамическая подсветка из Feature Manager). Выделение объектов в графической области при перемещении курсора по дереву проекта **FeatureManager** (Диспетчера конструктивных элементов). Отключение параметра улучшает **производительность**.
- **Dynamic highlight from graphics view** (Динамическая подсветка из графического вида). Выделение объектов в графической области при перемещении курсора в графической области. Отключение параметра улучшает производительность.
- **Anti-alias HLR edges in shaded and fast HLR/HLV modes** (Сглаженные нескрытые кромки в режиме Закрасить и быстрое отображение в режимах невидимые линии). Отображение нескрытых кромок без ступеней и быстрое отображение в режимах невидимых линий. Отключение параметра улучшает производительность.
- **Display shadows in shaded mode** (Отобразить тени в режиме **закрашивания**). Отключение параметра улучшает производительность.
- **High quality transparency for normal view mode** (Высококачественный режим прозрачности для нормального вида). **Отключение** параметра улучшает производительность.
- **High quality transparency for dynamic view mode** (Высококачественный режим прозрачности для динамического вида). Отключение параметра улучшает производительность.

Curvature generation: (Создание кривизны:).

- **Only on demand** (Только по запросу) (установлено по умолчанию).
- **Always (for every shaded model)** (Всегда (для каждой закрашенной модели)).
- **Drawings** (Чертежи). Параметры чертежей.
- **Show contents while dragging drawing view** (Показывать содержание при перетаскивании чертежного вида). Отключение параметра улучшает производительность.
- **Smooth dynamic motion of drawing view** (Плавное динамическое перемещение чертежного вида). Отключение параметра улучшает производительность.

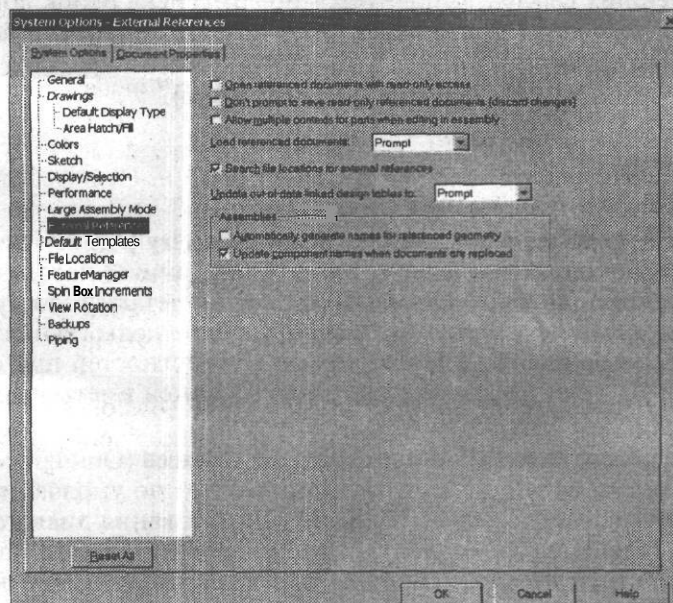
Default display mode for new drawing views: (Режим отображения нового чертежного вида по умолчанию:).

- **Shaded** (Закрасить).
- **Hidden removed** (Скрыть невидимые линии) (установлено по умолчанию).

- **Hidden visible** (Невидимые линии пунктиром).
- **Wireframe** (Каркасное представление).
- **HLR edges when shaded** (Скрыть невидимые кромки в режиме Закрасить). Отключение параметра улучшает производительность.
- **Automatic hiding of components on view creation** (Автоматическое скрывание компонент при создании вида) (установлено по умолчанию).
- **Automatically load models** (Автоматически загружать модели).

A.8. Параметры внешних ссылок

Диалоговое окно **System Options, External References** (Настройки пользователя, Внешние ссылки) определяет работу и управление файлами деталей, сборок и чертежей с внешними ссылками. Содержит шесть параметров и два раскрывающихся списка.



Open referenced documents with read-only access (Открыть ассоциированные документы с доступом только для чтения). Параметр указывает, что все документы с внешними ссылками будут, по умолчанию, открываться в режиме только для чтения.

Don't prompt to save read-only referenced documents (discard changes) (Не запрашивать о сохранении ассоциированных документов, открытых только для чтения) (отменить изменения). Параметр указывает, что при сохранении или закрытии файла детали, ее родительский документ, ассоциированные документы, открытые только для чтения, не будут сохранены.

Allow multiple contexts to parts when editing in assembly (Разрешить множество контекстов для деталей при редактировании в сборке). Разрешает создание не-

скольких внешних ссылок на одну деталь из нескольких контекстов сборки. Однако каждый отдельный элемент или эскиз сборки может иметь только одну внешнюю ссылку.

Load referenced documents: (Загрузить ассоциированные документы:). Позволяет определить необходимость загрузки документа со ссылкой при открытии детали, имеющей внешние ссылки.

- **Prompt** (Спросить) (установлено по умолчанию). Осуществляется запрос на загрузку внешних документов ссылки при каждом открытии производной детали.
- **All** (Всегда). Документы ссылки всегда открываются в свернутом окне.
- **None** (Никогда). Документы ссылки никогда не открываются.
- **Changed only** (Только измененные). Открываются только измененные документы ссылки.

Search file locations for external references (Поиск местоположения файлов внешних ссылок) (установлено по умолчанию). Параметр указывает, что для обновления внешних ссылок выполняется поиск списка папок документов.

Update out-of-date linked design tables to: (Обновить старые связанные таблицы проекта:).

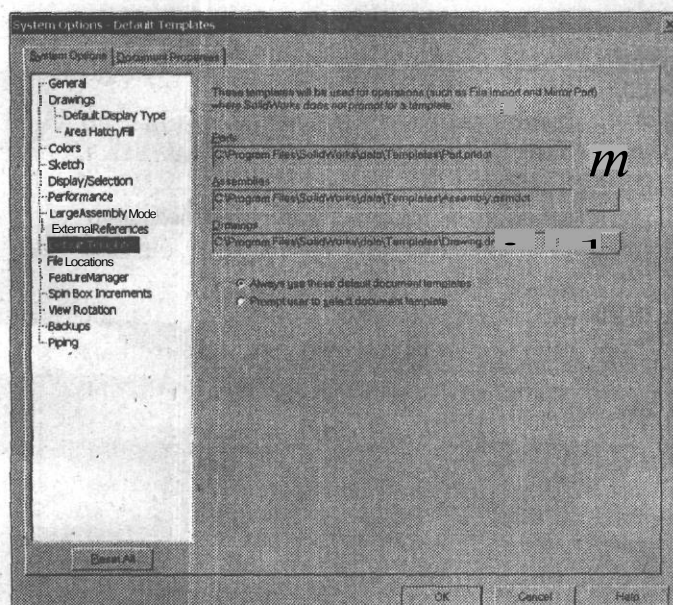
- **Prompt** (Спросить) (установлено по умолчанию).
- **Model** (Модель).
- **Excel file** (Файл Excel).

Assemblies (Сборки). Параметры сборок.

- **Automatically generate names for referenced geometry** (Автоматически создавать имена для справочной геометрии). Если данный параметр отключен (по умолчанию), можно указывать ссылки на детали с доступом только для чтения, поскольку используются внутренние коды граней или кромок деталей. Если параметр установлен, коды поверхностей при сопряжении детали создаются **автоматически**. При этом должен иметься доступ для записи используемых деталей.
- **Update component names when documents are replaced** (Обновить имена компонентов при замене документов) (установлено по умолчанию). Данный параметр отключается только в случае использования диалога **Component Properties** (Свойства компонента) дерева проекта **FeatureManager** (Диспетчера конструктивных элементов) для назначения имени компонента, отличающегося от имени файла компонента.

А.9. Параметры шаблонов по умолчанию

Диалоговое окно **System Options, Default Templates** (Настройки пользователя, Шаблоны по умолчанию) позволяет указать папку и файл шаблона для автоматически созданных деталей, сборок и чертежей. Содержит три параметра и один переключатель.



These templates will be used for operations (such as File Import and Mirror Part) where **SolidWorks** does not prompt for a template. (Эти шаблоны будут использоваться для операций (таких как Импорт файлов или Зеркальное отражение детали) в тех случаях, когда SolidWorks не запрашивает шаблон).

Parts (Детали). Место расположения шаблона детали по умолчанию:

<каталог_установки>\data\Templates\Part.prtdot

Assemblies (Сборки). Место расположения шаблона сборки по умолчанию:

<каталог_установки>\data\Templates\Assembly.asmdot

Drawings (Чертежи). Место расположения шаблона чертежа по умолчанию:

<каталог_установки>\data\Templates\Drawing.drwdot

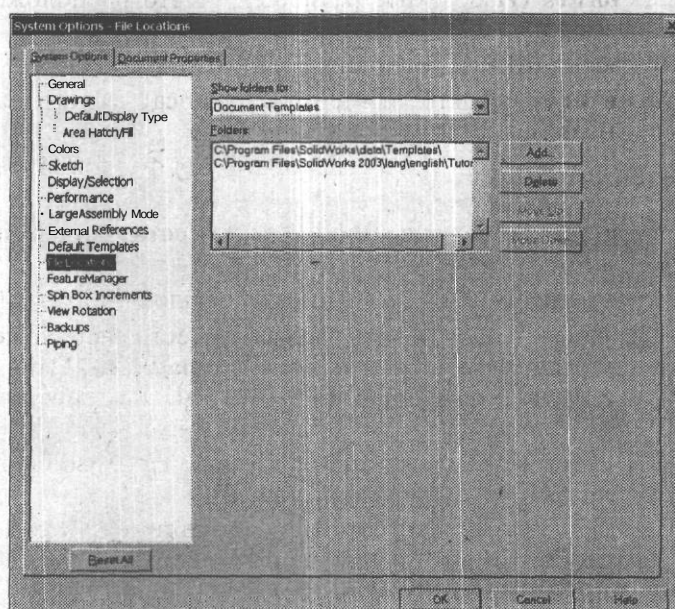
Выберите один из параметров:

Always use these default document templates (Всегда использовать эти шаблоны документов по умолчанию) (установлено по умолчанию).

Prompt user to select document template (Попросить пользователя выбрать шаблон документа).

A.10. Параметры размещения файлов

Диалоговое окно **System Options, File Locations** (Настройки пользователя, Размещение файлов) позволяет указывать и находить месторасположение документов ссылок. Поиск папок выполняется в соответствии с указанной в списке папок последовательностью. Содержит один раскрывающийся список.



Show folders for: (Показать папки для:). Отображение папок для следующих элементов программы **SolidWorks**:

- **Document Templates** (Шаблоны документов) (установлено по умолчанию). Место расположения файлов шаблонов документов.
- **Referenced Documents** (Связанные документы). Место расположения файлов связанных документов.
- **Palette Parts** (Палитра Детали). Место расположения файлов палитры деталей.
- **Palette Assemblies** (Палитра Сборки). Место расположения файлов палитры сборок.
- **Palette Forming Tools** (Палитра Инструменты формы). Место расположения файлов палитры инструментов формы.
- **Palette Features** (Палитра Элементы). Место расположения файлов палитры конструктивных элементов.
- **Library Feature Files** (Файлы библиотек элементов). Место расположения файлов библиотек элементов.
- **Bend Tables** (Таблица сгибов). Место расположения файлов таблиц сгибов.
- **Sheet Formats** (Основные надписи). Место расположения файлов основных надписей.
- **Blocks** (Блоки). Место расположения файлов блоков.
- **BOM Templates** (Шаблоны спецификаций). Место расположения файлов шаблонов спецификаций.
- **Hole Callout Format File** (Файл форматов обозначений отверстий). Место расположения файлов форматов обозначений отверстий.
- **Custom Property File** (Файл пользовательских свойств). Место расположения файлов пользовательских свойств.

- **Dimension Favorites** (Избранные размеры). Место расположения файлов избранных размеров.
- **Macros** (Макросы). Место расположения файлов макросов.
- **Macro Feature Files** (Файлы элементов макроса). Место расположения файлов элементов макросов.
- **Web Folders** (Папки Web). Место расположения файлов Интернет приложений.
- **SolidWorks Journal File** (Журнал SolidWorks). Место расположения файлов файла журнала SolidWorks.

Folders: (Папки). Список папок для хранения файлов выбранной категории.

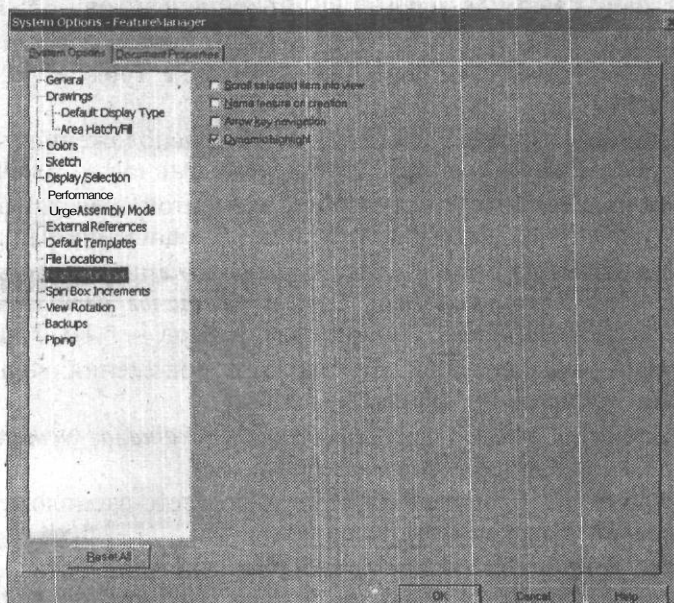
- **Document Templates** (Шаблоны документов). Месторасположения: <каталог_установки>\data\Templates; <каталог_установки>\lang\english\tutorial; <каталог_установки>\lang\russian\tutorial. Расширение файлов — *.prtdot (детали), *.asmdot (сборки), *.drwdot (чертежи).
- **Referenced Documents** (Связанные документы). Произвольное место расположения. Расширение файлов — *.sldprt.
- **Palette Parts** (Палитра Детали). Место расположения: <каталог_установки>\data\Palette Parts. Расширение файлов — *.sldprt.
- **Palette Assemblies** (Палитра Сборки). Место расположения: <каталог_установки>\data\Palette Assemblies. Расширение файлов — *.sldasm.
- **Palette Forming Tools** (Палитра Инструменты формы). Место расположения: <каталог_установки>\data\Palette Forming Tools. Расширение файлов — *.sldprt.
- **Palette Features** (Палитра Элементы). Место расположения: <каталог_установки>\data\Palette Features. Расширение файлов — *.sldlfp.
- **Library Feature Files** (Файлы библиотек элементов). Место расположения: <каталог_установки>\data\Palette Features. Расширение файлов — *.sldlfp.
- **Bend Tables** (Таблица сгибов). Место расположения: <каталог_установки>\lang\english\Sheetmetal Bend Tables; <каталог_установки>\lang\russian\Sheetmetal Bend Tables. Расширение файлов — *.btl, *.xls.
- **Sheet Formats** (Форматы листов). Место расположения: <каталог_установки>\data. Расширение файлов — *.slddrt.
- **Blocks** (Блоки). Место расположения: <каталог_установки>\samples\blocks. Расширение файлов — *.sldblk.
- **BOM Templates** (Шаблоны спецификаций). Место расположения: <каталог_установки>\slang\english. Расширение файлов — *.xls.
- **Hole Callout Format File** (Файл форматов обозначений отверстий). Место расположения: <каталог_установки>\data. Расширение файлов — *.ske.
- **Custom Property File** (Файл пользовательских свойств). Место расположения: <каталог_установки>\lang\english. Расширение файлов — *.txt.
- **Dimension Favorites** (Избранные размеры). Произвольное место расположения. Расширение файлов — *.sldfvt.
- **Macros** (Макросы). Произвольное место расположения. Расширение файлов — *.swp, *.swb.

- **Macro Feature Files** (Файлы элементов макроса). Произвольное место расположения. Расширение файлов — *.swp, *.swb.
- **Web Folders** (Папки Web). Место расположения: <каталог_установки>\lang\english\Instant Website Templates*; <каталог_установки>\lang\russian\Instant Website Templates*. Расширение файлов — *.sldiws.
- **SolidWorks Journal File** (Журнал SolidWorks). Место расположения: <каталог_установки>. Расширение файлов — *.swj.

Для добавления нового маршрута нажмите **Add** (Добавить), для удаления — нажмите **Delete** (Удалить). Чтобы переместить заданного маршрута вверх, нажмите **Move Up** (Переместить вверх), для перемещения вниз — нажмите **Move Down** (Переместить вниз).

A11. Параметры FeatureManager

Диалоговое окно **System Options, FeatureManager** (Настройки пользователя, Диспетчер конструктивных элементов) устанавливает параметры по умолчанию для дерева проекта **FeatureManager** (Диспетчера конструктивных элементов). Содержит четыре параметра.



ScroU selected item into view (Переместить выбранный элемент в вид). Параметр указывает, что информация в дереве проекта должна автоматически прокручиваться для отображения текста, относящегося к элементам, выбранным в графической области.



В случае работы со сложной деталью или сборкой, данный параметр **рекомендуется отключить**. Чтобы найти элемент в дереве проекта, наведите курсор на элемент и щелкните правой кнопкой мыши. В появившемся контекстном меню выберите **Find feature (in tree)** (Найти элемент (в дереве)).

Name feature on creation (Именован элемент при создании). При создании нового элемента, его имя автоматически выбирается в дереве проекта **Feature-Manager**, упрощая ввод нового имени.

Arrow key navigation (Навигация с помощью клавиш управления курсором). Выбор данного параметра разрешает использование клавиш управления курсором для перемещения по дереву проекта, а также сворачивания дерева проекта и его содержимого.

Назначение клавиш управления курсором:

- **Стрелка вверх** — перемещение по дереву проекта вверх.
- **Стрелка вниз** — перемещение по дереву проекта вниз.
- **Левая стрелка вверху дерева проекта** — сворачивает дерево проекта.
- **Правая стрелка вверху дерева проекта** — разворачивает дерево проекта.
- **Левая стрелка на элементе дерева** — сворачивает элемент, скрывая его содержимое.
- **Правая стрелка на элементе дерева** — разворачивает элемент, отображая его содержимое (если оно существует).

Dynamic highlight (Динамическая подсветка) (установлено по умолчанию). Выбор параметра указывает, что геометрические элементы в графической области (кромки, грани, плоскости, оси и т.д.) подсвечиваются при наведении на них курсора в дереве проекта.

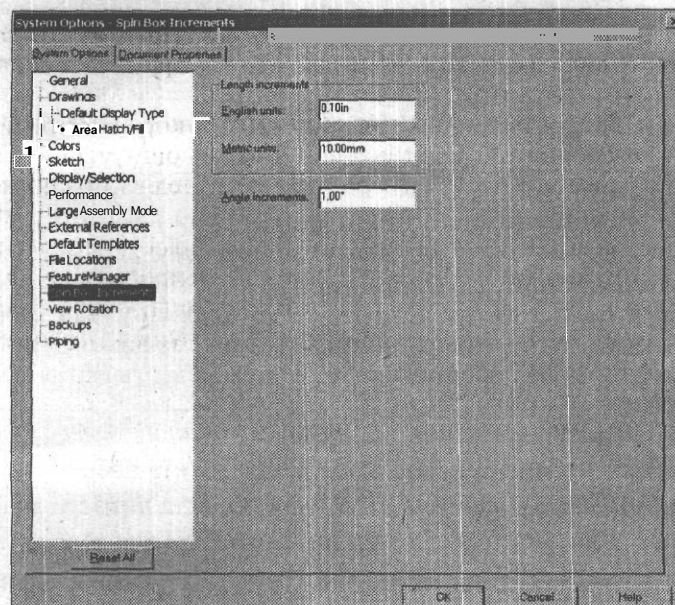
A.12. Параметры приращения счетчика

Диалоговое окно **System Options, Spin Box Increment** (Настройки пользователя, Приращения счетчика) задает приращения линейных и угловых размеров. Содержит три параметра.

Length increments: (Линейные приращения). Величина приращения линейных размеров.

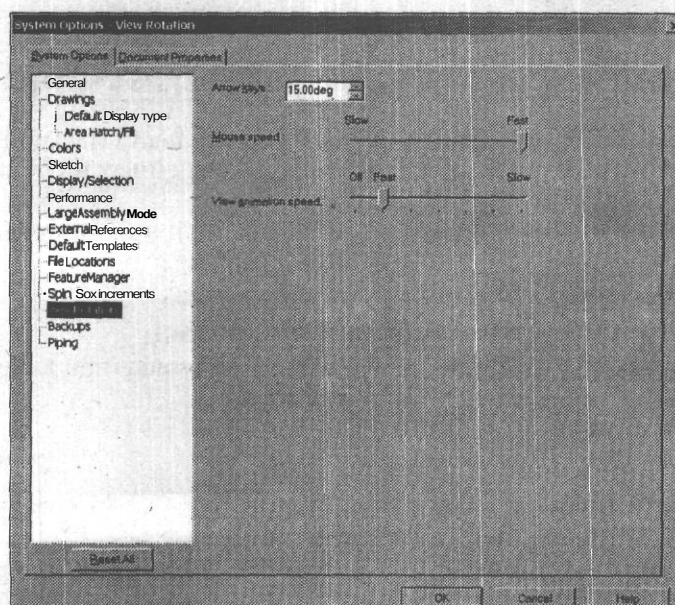
- **English units:** (Английские единицы измерения:).
- **Metric units:** (Метрические единицы измерения:).

Angle increments: (Угловые приращения:). Величина приращения угловых размеров.



A.13. Параметры вращения вида

Диалоговое окно **System Options, View Rotation** (Настройки пользователя, Вращение вида) устанавливает параметры для вращения вида по умолчанию. Содержит три параметра.



Arrow keys: (Клавиши управления курсором:). Установление шага изменения угла вращения вида в случае использования для вращения вида стрелочных клавиш.

Mouse speed: (Скорость мыши). Установление скорости вращения компонента модели или сборки, осуществляемое при помощи мыши. Перемещение ползунка справа налево от **Fast** (Быстро) до **Slow** (Медленно) позволяет увеличить точность вращения.

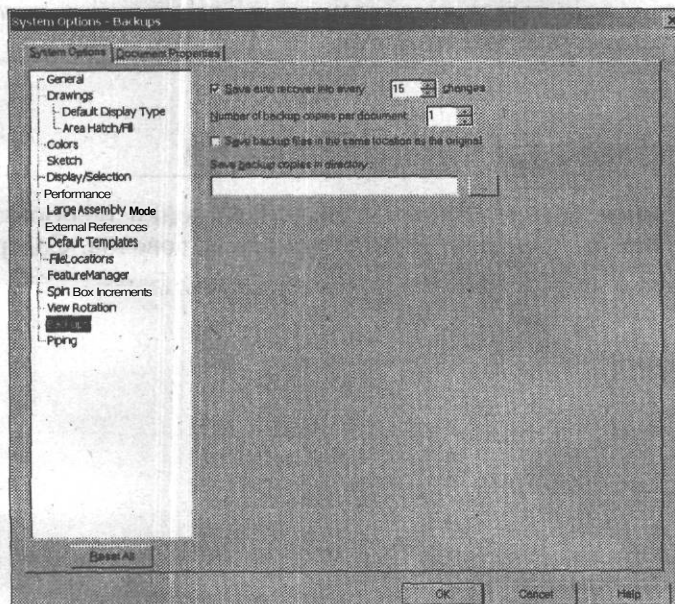
View animation speed: (Скорость анимации). Отображение изменения ориентации вида для документов детали и сборки в анимированном виде. Скорость анимации настраивается между положениями **Fast** (Быстро, установлено по умолчанию) до **Slow** (Медленно). Перемещение ползунка в положение Off (Выключено) отключает анимацию вида.



Анимация выполняется при смене ориентации и размеров видов. Анимация вида может не работать при использовании больших или сложных документов.

A.14. Параметры резервирования

Диалоговое окно **System Options, Backups** (Настройки пользователя, Резервные копии) позволяет указать максимальное количество резервных копий и папку для месторасположения этих копий. Содержит три параметра.



Save auto recover info every <> changes (Сохранять информацию для автоматического восстановления каждые <> изменений) (установлено по умолчанию). При выборе данного параметра осуществляется автоматическое сохранение информации после указанного здесь количества изменений.



В документе детали или сборки изменением считается перестройка или действие, для которого требуется перестройка (например, добавление конструктивного элемента). Файлы автоматического восстановления сохраняются в **<каталог по умолчанию>:\<временная папка>\swxauto**. Например: **C:\Temp\swxauto**.

Number of backup copies per document: (Число резервных копий каждого документа:). Максимальное количество резервных копий, необходимое для сохранения документов детали, сборки или чертежа. Ноль, если резервные копии не нужны, или не более 10 резервных копий.

Save backup files in the same location as the original (Сохранять резервные файлы в каталоге оригинала). При выборе данного параметра резервная копия файла хранится в каталоге оригинала.



Для резервных файлов используется следующее условное наименование: **Backup of (резервная копия) <имя документа>.sld***.

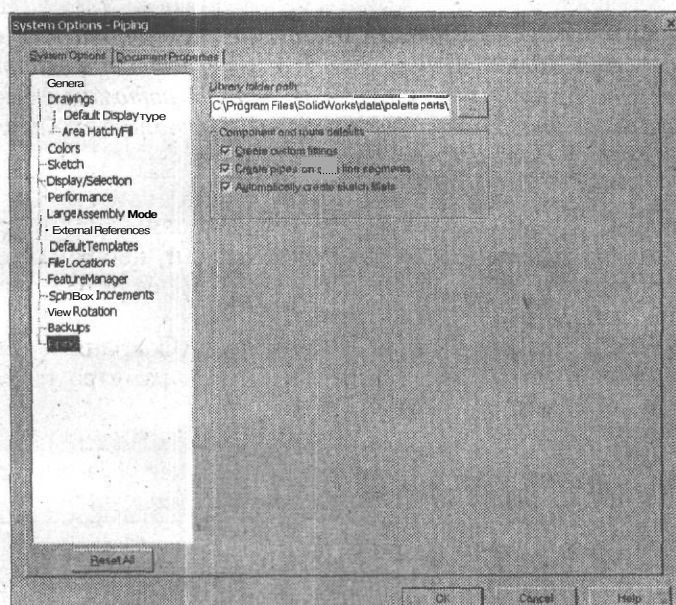
Save backup copies in directory: (Сохранять резервные копии в каталоге:). Имя каталога, в котором будут сохраняться все резервные копии по умолчанию. Данный параметр заблокирован при выборе параметра **Save backup files in the same location as the original** (Сохранять резервные файлы в каталоге оригинала).



Проверяйте каталоги резервных копий с целью уменьшения занимаемого ими дискового пространства.

А.15. Параметры трубопровода

Диалоговое окно **System Options, Piping** (Настройки пользователя, Трубопровод) управляет настройками параметров трубопроводов. Содержит три параметра.

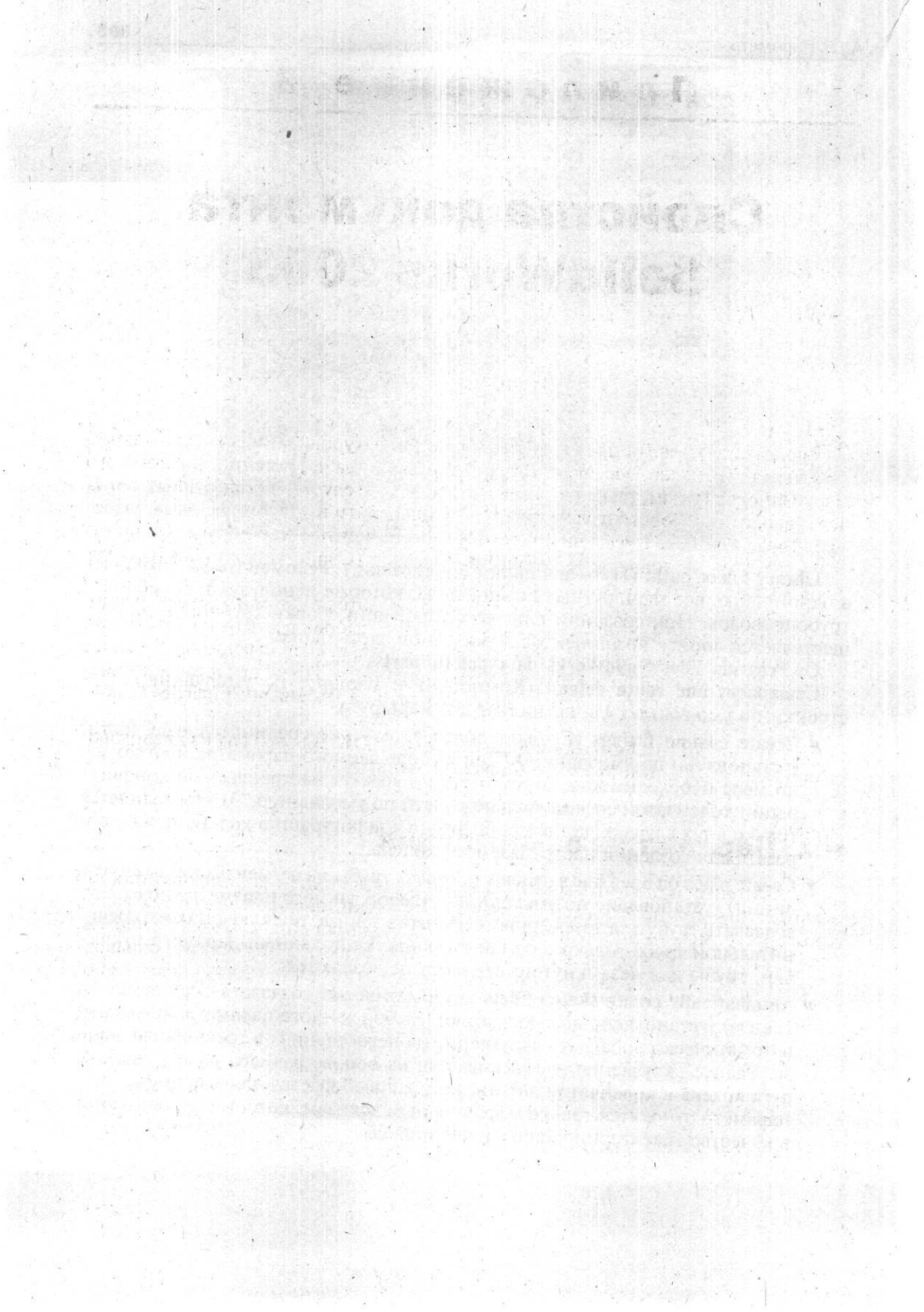


Library folder path: (Путь для папки библиотеки:). Рекомендуется сохранять в одной папке все маршрутные компоненты, которые используются в сборках трубопроводов. При создании или редактировании сборки трубопровода осуществляется поиск компонентов в указанной здесь папке:

C:\Program Files\SolidWorks\data\palette parts

Component and route default (Компонент и маршрут по умолчанию). Настройки по умолчанию для компонента и маршрута.

- **Create custom fittings** (Создать пользовательские соединительные части) (установлено по умолчанию). При выборе данного параметра программа, по мере необходимости, автоматически создает настраиваемые конфигурации коленчатой соединительной части по умолчанию. Это выполняется только в тех случаях, когда стандартную конфигурацию колена можно обрезать для создания настраиваемого колена.
- **Create pipes on open line segments** (Создать трубы на сегментах незамкнутой линии) (установлено по умолчанию). Выбор данного параметра позволяет создавать трубу для трехмерных сегментов эскиза, подключенных к соединительной трубе только с одной стороны. Если данный параметр отключен, трубы для незамкнутого сегмента не создаются.
- **Automatically create sketch fillets** (Автоматически создавать скругления на эскизе) (установлено по умолчанию). Выбор данного параметра позволяет автоматически добавлять скругление на пересечениях в трехмерном эскизе. Радиус скругления рассчитывается на основе размера радиус сгиба @ дуга колена в коленчатой детали, которая выбирается для маршрута. Этот параметр относится только к трехмерным эскизам, которые используются в качестве траектории сборки трубопровода.



Приложение В

Свойства документа SolidWorks 2003

Свойства документа предназначены для конфигурирования текущего документа. Вкладка **Document Properties** (Свойства документа) диалогового окна **Options** (Параметры) доступна только в том случае, когда открыт документ, свойства которого редактируются. Чтобы войти в диалоговое окно, выберите **Tools, Options, Document Properties** (Инструменты, Параметры, Свойства документа). Диалоговое окно **Document Properties** (Свойства документа) состоит из 7 разделов, и содержит 131 параметр.

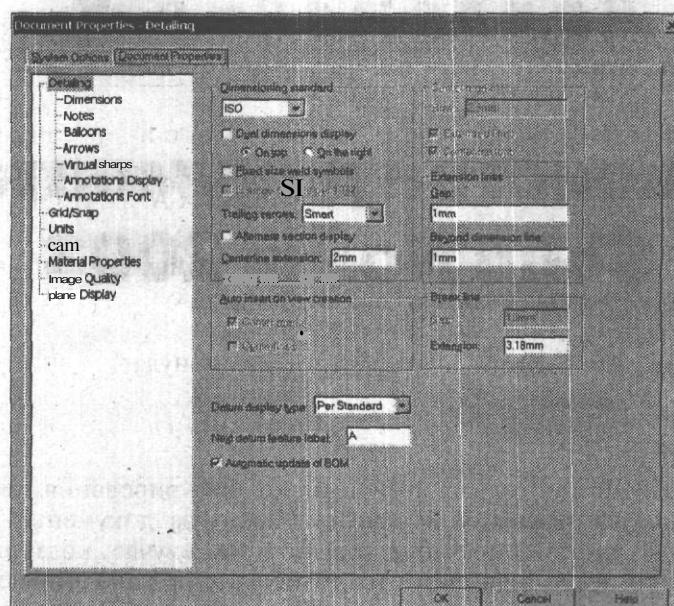
Списки параметров на всех вкладках отображаются в формате дерева, расположенного в левой части диалогового окна. При выборе элемента в дереве, его параметры появляются в диалоговом окне справа, в виде страницы. В строке заголовка содержится заголовок вкладки и страницы. Ниже представлено подробное описание всех параметров диалогового окна **Document Properties** (Свойства документа).

Для принятия внесенных изменений нажмите ОК. Для выхода из диалогового окна без изменений нажмите **Cancel** (Отмена).

В.1. Параметры оформления

В документе детали и сборки можно добавлять различную информацию по оформлению моделей, а именно: размеры, заметки, обозначения, и так далее. Кроме этого, можно импортировать размеры и примечания из модели в чертеж. При работе с чертежом можно добавлять необходимые примечания, справочные размеры и спецификации, которые не влияют на документы деталей и сборок.

Диалоговое окно **Document Properties, Detailing** (Свойства документа, Оформление) предоставляет возможность задания общих параметров размеров для активных документов деталей, сборок или чертежей. Содержит **шестнадцать** параметров, один переключатель и три раскрывающихся списка.



Dimensioning standard: (Чертежный стандарт). Выбор чертежного стандарта.

- ANSI. Чертежный стандарт ANSI.
- ISO (установлен по умолчанию). Чертежный стандарт ISO.
- DIN. Чертежный стандарт DIN.
- JIS. Чертежный стандарт JIS.
- BSI. Чертежный стандарт BSI.
- GOST. Чертежный стандарт ГОСТ.
- GB. Чертежный стандарт GB.

Dual dimensions display (Вывод двойных размеров). Отображение размеров в двух разных единицах измерения.

- **On top** (Сверху) (установлено по умолчанию). Расположение второго размера сверху.
- **On the right** (Справа). Расположение второго размера справа.

Fixed size weld symbols (Фиксированный размер обозначения сварного шва). Если выбран данный параметр, размер обозначения сварного шва зависит только от выбранного чертежного стандарта и не зависит от размера шрифта. В противном случае обозначение сварного шва масштабируется в соответствии со шрифтом размера.



*Параметр **fixed size weld symbols** (Фиксированный размер обозначения сварного шва) недоступен при использовании чертежного стандарта ГОСТ.*

Display datums per 1982 (Отобразить базу по 1982г.). Отображение базовой поверхности в стиле 1982 г.



Параметр **Display datums per 1982** (Отобразить базу по 1982г.) доступен только при использовании чертежного стандарта ANSI.

Trailing zeroes: (Незначащие нули:). Выбор одного из трех параметров.

- **Smart** (Авто). Незначащие нули отсекаются для целых десятичных значений в соответствии с чертежными стандартами ANSI и ISO.
- **Show** (Отобразить). Размеры содержат незначащие нули в соответствии с настройками параметров вкладки **Tools, Options, Document Properties, Units** (Инструменты, Параметры, Свойства документа, Единицы измерений).
- **Remove** (Удалить). Удаление всех незначащих нулей.



Параметр **Trailing zeroes:** (Незначащие нули:) не влияет на допустимые отклонения.

Alternate section display (Отображение альтернативного сечения). Отображение альтернативного сечения при использовании чертежного стандарта ANSI. При этом стиле на чертежном виде линия сечения не отображается; концы стрелок заканчиваются на разрезе.

Centerline extension: (Продление осевой линии:). Задание расстояния продления осевой линии за геометрию сечения в чертежном виде. По умолчанию это значение устанавливается в соответствии с используемым стандартом, однако его можно изменить. При перестройке сечения будет использоваться новое значение длины осевой линии.

Auto insertion on view creation (Автоматическая вставка при создании вида). Автоматическая вставка указателей центра и/или осевых линий в новых чертежных видах.

- **Center marks** (Указатели центра) (установлено по умолчанию). Автоматическая вставка указателей центра.
- **Centerlines** (Осевые линии). Автоматическая вставка осевых линий.

Center marks (Указатель центра). Задание параметров указателей центра.

Size: (Размер): Задание размера указателя центра, используемого в чертежах для указания центров дуг и окружностей.

Extended lines (Продление линий) (установлено по умолчанию). Включение параметра продлевает линии указателя центра.

Centerline font (Стиль осевой линии) (установлено по умолчанию). При выборе параметра линии обозначения центра используют стиль, заданный для осевых линий.

Extension lines (Выносные линии). Задание параметров выносных линий.

Gap: (Отступ): Задание величины отступа выносных линий от модели.

Beyond dimension line: (Продление:) Задание величины продления выносных линий за размерную линию.

Break line (Линия разрыва). Задание параметров линий разрыва в разъединенном виде в чертеже.

Gap: (Зазор:). Задание размера зазора между линиями разрыва.

Extension: (Продление:). Задание величины продления линии разрыва за геометрию модели.

Datum display type: (Стиль отображения базы:). Стиль обозначения базовой поверхности.

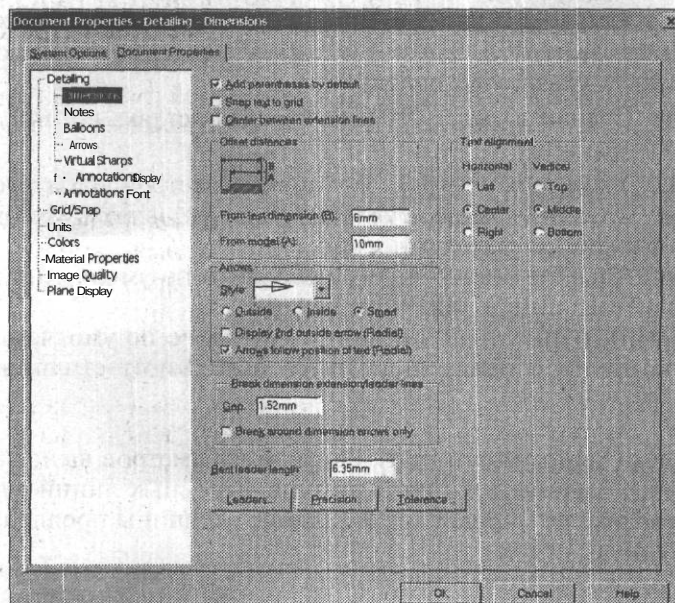
- **Per Standard** (По стандарту) (установлено по умолчанию). Обозначение базовой **поверхности** в соответствии со стандартом.
- **Square** (Квадратный).
- **Round (GB)** (Круглый).

Next datum feature label: (Следующая метка базы:). Определение буквы алфавита, которая будет использоваться в следующем обозначении базовой поверхности. По умолчанию используется буква «А». Последующие метки проставляются в алфавитном порядке. Допустимо использование только букв верхнего регистра.

Automatic update of BOM (Автоматическое обновление спецификации) (установлено по умолчанию). Если в чертеже присутствует спецификация, то при выборе данного параметра она будет автоматически обновляться при внесении в модель изменений.

В.1.1 Параметры оформления размеров

Диалоговое окно **Document Properties, Detailing, Dimensions** (Свойства документа, Оформление, Размеры) позволяет установить параметры размеров ак-



ТИВНЫХ документов деталей, сборок или чертежей. Содержит десять параметров, три переключателя и один раскрывающийся список.

Add parentheses by default (Добавить скобки по умолчанию) (установлено по умолчанию). Отображение справочных размеров в чертежах в круглых скобках.

Snap text to grid (Привязать текст к **сетке**). Размещение текста размера в эскизах и чертежах привязывается к масштабной **сетке**.

Center between extension lines (Текст по **центру**). Размещение текста размера по центру между выносными линиями.

Offset distances (Сместить расстояние). Смещение расстояния размеров.

- **From last dimension (B):** (От последнего размера (**B**)). **Расстояние** между размерами линий. Данное значение используется для размеров базовой линии и для параметра **Align Parallel/Concentric** (Выровнять **параллельно/концентрично**). SolidWorks автоматически удваивает расстояние смещения для размеров с допусками.
- **From model (A):** (От модели (**A**)). Расстояние между моделью и первым размером для размеров базовой линии. Для параметра **Align Parallel/Concentric** (Выровнять **параллельно/концентрично**) не используется.

Arrows: (Стрелки):. Выбор стиля и размещения стрелок размеров.

- **Style: (Стиль):**. Выбор стиля стрелки размера из предлагаемого списка.
- **Outside** (Снаружи). Размещение стрелок снаружи от выносных линий.
- **Inside** (Внутри). Размещение стрелок внутри между выносными линиями.
- **Smart** (Авто) (установлено по умолчанию). Автоматическое размещение стрелок относительно выносных линий. Если пространство между стрелками слишком **мало**, чтобы вместить текст размера и **стрелки**, стрелки размещаются снаружи выносных линий.
- **Display 2nd outside arrow (Radial)** (Отобразить вторую наружную стрелку) (**Радиальная**). Указание на отображение двух наружных стрелок с радиальными размерами.
- **Arrows follow position of text** (Стрелки следуют за текстом) (установлено по умолчанию). Текст и стрелки размеров отображаются с одной стороны дуги или окружности.

Break dimension extension/leader lines (Зазор в размерных выносных **линиях**).

Gap: (Зазор):. Задание зазора в размерных выносных линиях.

Break around dimension arrows only (Зазор вокруг стрелок размеров). Задание зазора вокруг стрелок размеров. В стандарте ANSI данный параметр выбран по умолчанию.

Text alignment (Выравнивание **текста**). Задание метода выравнивания текста.

Horizontal (По горизонтали). Выравнивание текста по горизонтали.

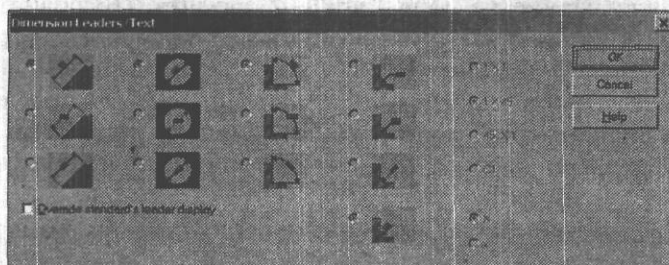
- **Left** (По левому краю). Выравнивание текста по левому краю.
- **Center** (По центру) (установлено по умолчанию). Выравнивание текста по центру.
- **Right** (По правому краю). Выравнивание текста по правому краю.

Vertical (По вертикали). Выравнивание текста по вертикали.

- Top (По верхнему краю). Выравнивание текста по верхнему краю.
- **Middle** (По середине) (установлено по умолчанию). Выравнивание текста посередине.
- **Bottom** (По нижнему краю). Выравнивание текста по нижнему краю.

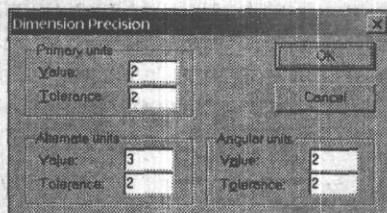
Bent leader length: (Длина изогнутой **ВЫНОСКИ**). Задание длины выноски.

Диалоговое окно **Document Properties, Detailing, Dimensions, Leaders** (Свойства документа, Оформление, Размеры, Выноски) **предназначено** для задания параметров выноски. Содержит один параметр и шесть переключателей.



Override standard's leader display (Переопределить стандартное отображение **ВЫНОСКИ**). Изменение стандартной формы отображения выноски на чертежах.

Диалоговое окно **Document Properties, Detailing, Dimensions, Precision** (Свойства документа, Оформление, Размеры, Точность) **предназначено** для **задания** точности размера и значения допуска для основных, угловых и альтернативных единиц. Содержит шесть параметров.



Primary units (Основные единицы). Задание параметров основных единиц.

- Value (Значение). Задание точности размера для основных единиц.
- **Tolerance** (Допуск). Задание допуска размера для основных единиц.

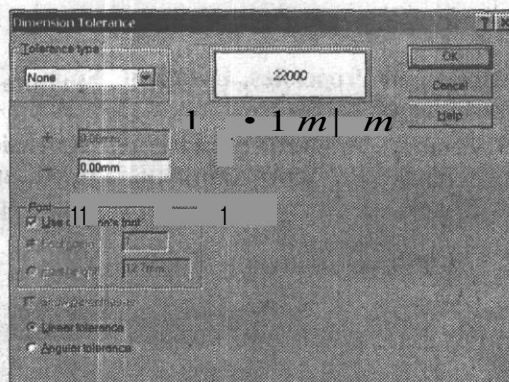
Alternate units (Альтернативные единицы). Задание параметров альтернативных единиц.

- **Value** (Значение). Задание точности размера для альтернативных единиц.
- **Tolerance** (Допуск). Задание допуска размера для альтернативных единиц.

Angular units (Угловые единицы). Задание параметров угловых единиц.

- **Value** (Значение). Задание точности размера для угловых единиц.
- **Tolerance** (**Допуск**). Задание допуска размера для угловых единиц.

Диалоговое окно **Document Properties, Detailing, Dimensions, Tolerance** (Свойства документа, Оформление, Размеры, Допуск) предназначено для задания типа допуска. Содержит пять параметров, один переключатель и один раскрывающийся список.



Tolerance type (Тип допуска). Задание типа допуска.

- **None** (Нет). Допуск отсутствует.
- **Basic** (Базовый). Базовый размер.
- **Bilateral** (Двунаправленный). Двухсторонний допуск.
- **Limit** (Ограничение). Ограничение допуска.
- **Symmetric** (Симметричный). Симметричный допуск.
- **MIN** (МИН). Минимальный размер.
- **MAX** (МАКС). Максимальный размер.
- **Fit** (Посадка). Задание посадки.
- **Fit with tolerance** (Посадка с допуском). Задание посадки с допуском.
- **Fit (tolerance only)** (Посадка, только допуск). Задание допуска без посадки.

+/- (+/-). Варьирование допуска.



Для допусков посадок (**Fit** (Посадка), **Fit with tolerance** (Посадка с допуском) и **Fit (tolerance only)** (Посадка, только допуск)), появляется дополнительная группа параметров для задания шрифта допуска посадки: **fit tolerance font** (Шрифт допуска посадки). А также окно предварительного просмотра отображения допуска посадки **Fit tolerance display** (Отображение допуска посадки).

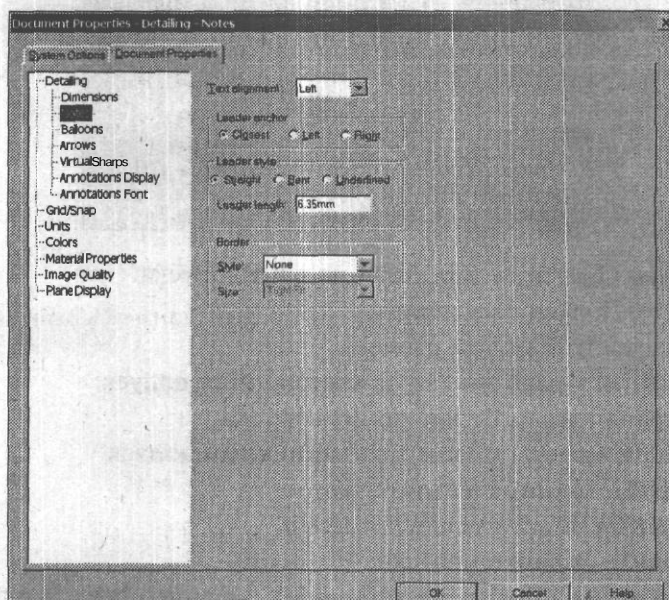
Font (Шрифт). Задание шрифта допуска размера.

- **Use dimension's font** (Использовать шрифт размера). Использование для допуска шрифта размера.
- **Font scale** (Масштаб шрифта). Использование масштабного коэффициента относительно шрифта размера.
- **Font height** (Высота шрифта). Задание высоты шрифта.

Show parentheses (Показать скобки). Указание допуска в круглых скобках.
Linear tolerance (Линейный допуск). Задание допуска на линейные размеры.
Angular tolerance (Угловой допуск). Задание допуска на угловые размеры.

В.1.2. Параметры оформления заметок

Диалоговое окно **Document Properties, Detailing, Notes** (Свойства документа, Оформление, Заметки) задает параметры заметок. Содержит один параметр, два переключателя и три раскрывающихся списка.



Text alignment: (Выравнивание текста:). Задание способа выравнивания текста.

- **Center** (По центру). Выравнивание текста по центру.
- **Left** (По левому краю) (установлено по умолчанию). Выравнивание текста по левому краю.
- **Right** (По правому краю). Выравнивание текста по правому краю.

Leader anchor (Полка выноски). Определение местоположения полки выноски.

- **Closest** (Максимально близко) (установлено по умолчанию). Полка выноски расположена максимально близко.
- **Left** (Слева). Полка выноски расположена слева.
- **Right** (Справа). Полка выноски расположена справа.

Leader style (Стиль выноски). Задание стиля выноски.

- **Straight** (Прямая) (установлено по умолчанию). Прямая выноска.
- **Bent** (Изгиб). Изогнутая выноска.
- **Underlined** (Подчеркнутая). Подчеркнутая выноска.

Leader length: (Длина выноски:). Определение длины выноски.

Border (Граница). Задание формы рамки и размера текста.

Style: (Стиль:). Задание формы рамки.

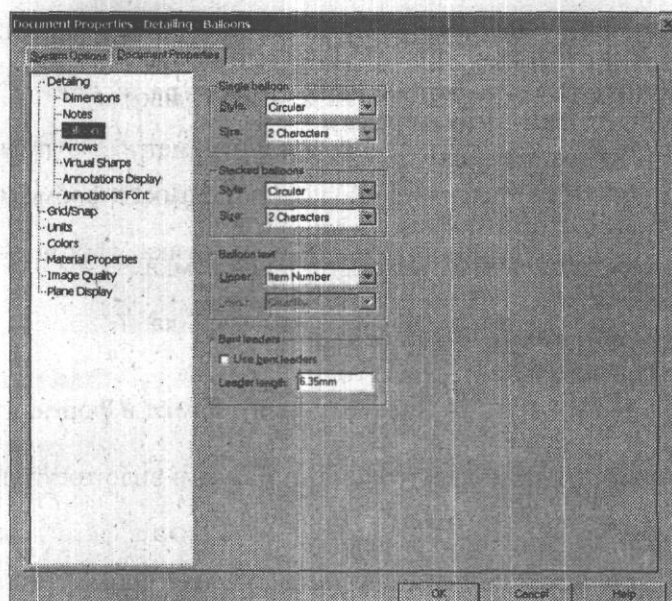
- **None** (Нет). Рамка отсутствует.
- **Circular** (Круг) (установлено по умолчанию). Рамка в форме окружности.
- **Triangle** (Треугольник). Треугольная рамка.
- **Hexagon** (Шестиугольник). Шестиугольная рамка.
- **Box** (Прямоугольник). Прямоугольная рамка.
- **Diamond** (Ромб). Ромбическая рамка.
- **Pentagon** (Пятиугольник). Пятиугольная рамка.
- **Flag — Five Sided** (Флаг — Пятиугольный). Рамка в форме пятиугольного флага.
- **Flag — Triangle** (Флаг — Треугольник). Рамка в виде треугольного флага.

Size: (Размер:). Задание размера текста.

- **Tight Fit** (Тугая посадка) (установлено по умолчанию). Рамка по краю текста.
- **1 Character** (1 Символ). Длина текста в 1 символ.
- **2 Characters** (2 Символа). Длина текста в 2 символа.
- **3 Characters** (3 Символа). Длина текста в 3 символа.
- » **4 Characters** (4 Символа). Длина текста в 4 символа.
- **5 Characters** (5 Символов). Длина текста в 5 символов.

В.1.3. Параметры оформления позиций

Диалоговое окно **Document Properties, Detailing, Balloons** (Свойства документа, Оформление, Позиции) позволяет указать стили и размеры по умолчанию для позиций в документах детали, сборки и чертежа. Содержит два параметра и шесть раскрывающихся списков.



Single balloon (Одна позиция). Задание параметров одиночной позиции.

Style: (Стиль): Задание стиля позиции.

- **None** (Нет). Рамка отсутствует.
- **Circular** (Круг) (установлено по умолчанию). Рамка в форме окружности.
- **Triangle** (Треугольник). Треугольная рамка.
- **Hexagon** (Шестиугольник). Шестиугольная рамка.
- **Box** (Прямоугольник). Прямоугольная рамка.
- **Diamond** (Ромб). Ромбическая рамка.
- **Pentagon** (Пятиугольник). Пятиугольная рамка.
- **Circular Split Line** (Разделительная окружность). Рамка в форме разделенной окружности.
- **Flag — Five Sided** (Флаг — Пятиугольный). Рамка в форме пятиугольного флага.
- **Flag — Triangle** (Флаг — Треугольник). Рамка в форме треугольного флага.
- **Underline** (Подчеркивание). Подчеркнутая позиция.



*Если для позиции выбран стиль **Circular Split Line** (Разделительная окружность), можно выбрать стиль текста для **Upper: (Верхний:)** и **Lower: (Нижний:)** половины позиции. В противном случае позиция имеет только одну часть, и тип текста выбирается в поле **Upper: (Верхний:)**.*

Size: (Размер). Задание размера текста позиции.

- **Tight Fit** (Тугая посадка). Рамка по краю текста.
- **1 Character** (1 Символ). Длина текста в 1 символ.
- **2 Characters** (2 Символа) (установлено по умолчанию). Длина текста в 2 символа.

- **3 Characters** (3 Символа). Длина текста в 3 символа.
- **4 Characters** (4 Символа). Длина текста в 4 символа.
- **5 Characters** (5 Символов). Длина текста в 5 символов.

Stacked balloons (Группа позиций). Задание параметров группы позиций.

Style: (Стиль:). Задание стиля группы позиций.

- **None** (Нет). Нет рамки.
- **Circular** (Круг) (установлено по умолчанию). Рамка в форме окружности.
- **Triangle** (Треугольник). Треугольная рамка.
- **Hexagon** (Шестиугольник). Шестиугольная рамка.
- **Box** (Прямоугольник). Прямоугольная рамка.
- **Diamond** (Ромб). Ромбическая рамка.
- **Pentagon** (Пятиугольник). Пятиугольная рамка.
- **Circular Split Line** (Разделительная окружность). Рамка в форме разделенной окружности.
- **Flag — Five Sided** (Флаг — Пятиугольный). Рамка в форме пятиугольного флага.
- **Flag — Triangle** (Флаг — Треугольник). Рамка в виде треугольного флага.
- **Underline** (Подчеркивание). Подчеркнутая группа позиций.



Параметр **None** (Нет) стиля **Style: (Стиль:)** группы позиций для **Stacked balloons** (Группа позиций) недоступен. При его выборе программа будет использовать параметр **Circular** (Круг).

Size: (Размер:). Задание размера текста группы позиций.

- **Tight Fit** (Тугая посадка). Рамка по краю текста.
- **1 Character** (1 Символ). Длина текста в 1 символ.
- **2 Characters** (2 Символа) (установлено по умолчанию). Длина текста в 2 символа.
- **3 Characters** (3 Символа). Длина текста в 3 символа.
- **4 Characters** (4 Символа). Длина текста в 4 символа.
- **5 Characters** (5 Символов). Длина текста в 5 символов.

Balloon text (Текст позиции). Определение параметров текста позиции.

Upper: (Верхний:). Определение текста верхней половины позиции.

- **Custom** (Настройка). Вызов окна **Custom text** (Текст пользователя) для введения текста.
- **Item Number** (Обозначение) (установлено по умолчанию). Номер элемента.
- **Quantity** (Количество). Количество элементов.

Lower: (Нижний:)

- **Custom** (Настройка). Вызов окна **Custom text** (Текст пользователя) для введения текста.
- **Item Number** (Обозначение). Номер элемента.
- **Quantity** (Количество) (установлено по умолчанию). Количество элементов.

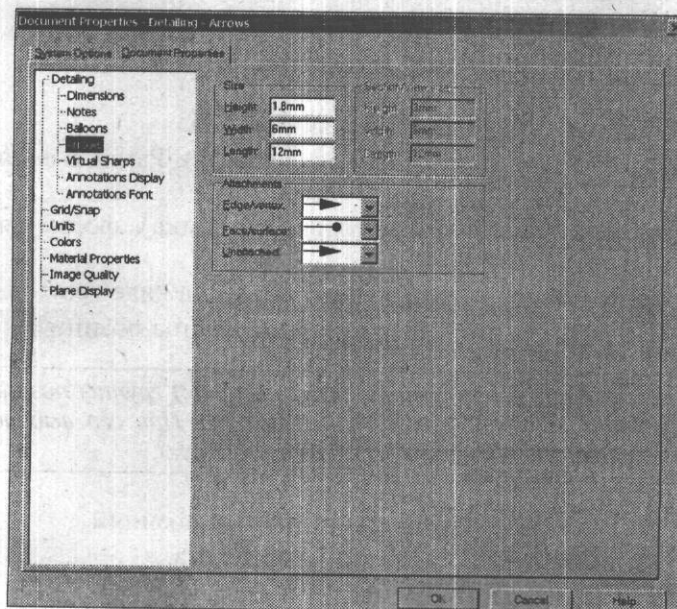
Bent leaders (Изогнутые выноски). Задание параметров изогнутых выносок.

Use bent leaders (Использовать изогнутые выноски). Включение параметра использования изогнутых выносок.

Leader length: (Длина **выноски:**). Задание длины выноски.

В.1.4. Параметры оформления стрелок

Диалоговое окно **Document Properties, Detailing, Arrows** (Свойства документа, Оформление, Стрелки) устанавливает параметры отображения стрелок. Содержит шесть параметров и три раскрывающихся списка.



Size (Размер). Задание размеров стрелок.

- **Height:** (Высота:). Задание высоты наконечника стрелки.
- **Width:** (Ширина:). Задание ширины наконечника стрелки.
- **Length:** (Длина:). Задание длины стрелки.

Section/View size (Сечение/Размер вида). Задание размеров стрелок для линий сечений и видов.

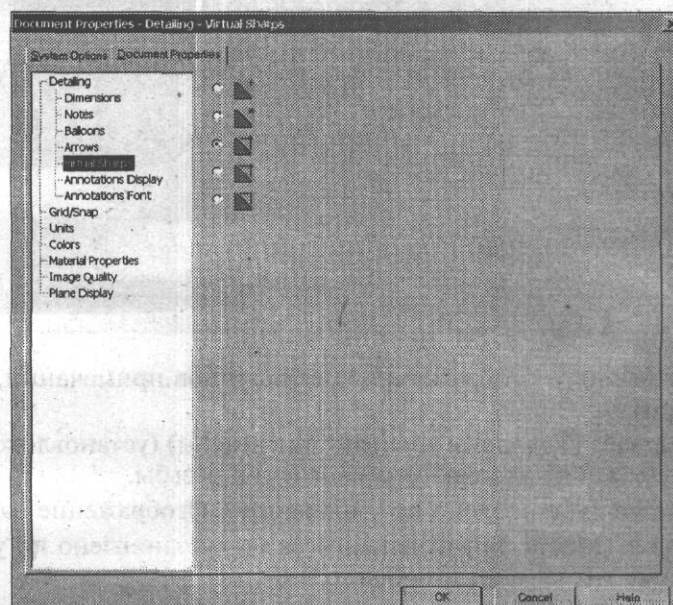
- **Height:** (Высота:). Задание высоты наконечника стрелки.
- **Width:** (Ширина:). Задание ширины наконечника стрелки.
- **Length:** (Длина:). Задание длины стрелки.

Attachments: (Присоединения). Указание формы наконечника стрелки при присоединении объекта.

- **Edge/vertex:** (Кромка/Вершина:). Присоединение к кромке или вершине.
- **Face/surface:** (Грань/Поверхность:). Присоединение к грани или поверхности.
- **Unattached:** (Не прикрепленные:). Неприкрепленные стрелки.

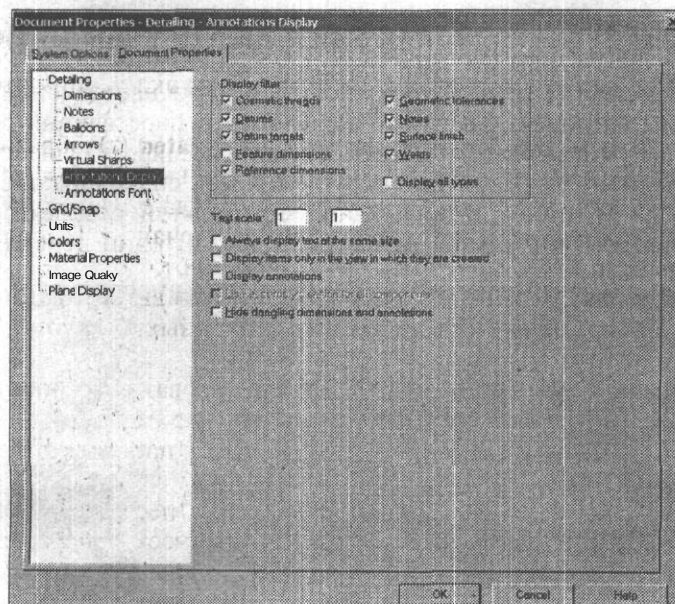
В.1.5 Параметры оформления виртуальной резкости

Виртуальная резкость создает точку эскиза в точке пересечения двух объектов. Размеры и взаимосвязи в точке виртуального пересечения сохраняются, даже в том случае, когда реального пересечения больше не существует, например, при удалении угла в результате скругления или снятия фаски. Можно выбрать один из пяти стилей отображения виртуальной резкости. Диалоговое окно **Virtual Sharps** (Виртуальная резкость) содержит один переключатель.



В.1.6. Параметры оформления отображения примечаний

Диалоговое окно **Document Properties, Detailing, Annotations Display** (Свойства документа, Оформление, Отображение примечаний) позволяет определить типы отображаемых примечаний и их параметры. Содержит шестнадцать параметров.



Display filter (Фильтр отображения). Выбор типов примечаний, отображаемых по умолчанию.

- **Cosmetic threads** (Условные изображения резьбы) (установлено по умолчанию). Отображение условного обозначения резьбы.
- **Datums** (Базы) (установлено по умолчанию). Отображение базы.
- **Datum targets** (Места, определяющие базы) (установлено по умолчанию). Отображение места, определяющего базу.
- **Feature dimensions** (Размеры элементов). Отображение размеров элементов.
- **Reference dimensions** (Справочные размеры) (установлено по умолчанию). Отображение справочных размеров.
- **Geometric tolerances** (Отклонение формы) (установлено по умолчанию). Отображение отклонений формы.
- **Notes** (Заметки) (установлено по умолчанию). Отображение заметок.
- **Surface finish** (Обозначение шероховатости поверхности) (установлено по умолчанию). Отображение обозначений шероховатости поверхности.
- **Welds** (Сварные швы) (установлено по умолчанию). Отображение сварных швов.

Display all types (Отобразить все). Отображение всех типов примечаний, имеющихся для детали или вида.

Text scale: (Масштаб текста:). Установка масштаба текста, используемого в примечании.

Always display text at the same size (Всегда отображать текст одного размера). При выборе данного параметра примечания имеют тот же размер, что и текст размеров, независимо от выбранного масштаба. При включении этого параметра в чертежах увеличивается высота текста.

Display items only in the view in which they are created (Отобразить элементы только в том виде, в котором они созданы). При выборе данного параметра примечания отображаются только в том случае, когда ориентация модели совпадает с ее ориентацией в момент добавления примечаний. При вращении или изменении ориентации модели примечания исчезают.

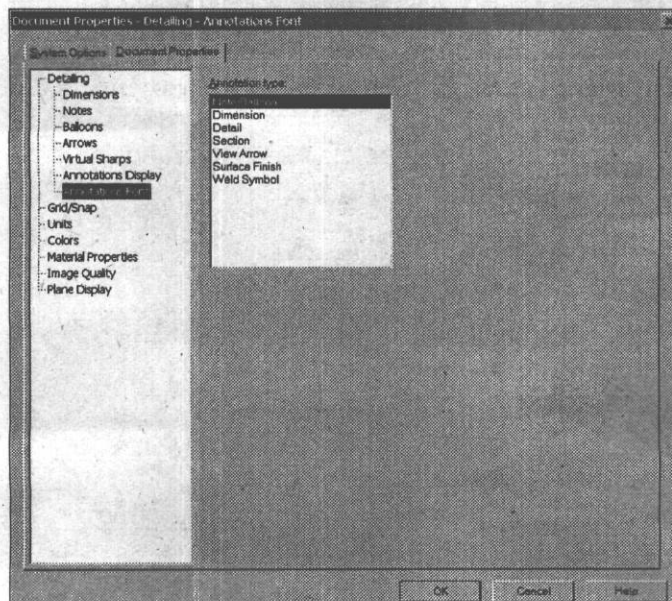
Display annotations (Отобразить **примечания**). При выборе данного параметра отображаются примечания всех типов, **указанных** в группе **Display filter** (Фильтр отображения).

Use assembly's setting for all components (Использовать настройки сборки для всех компонентов). Установка **отображения** всех примечаний в соответствии с настройкой для документа сборки, независимо от настроек отдельных документов **деталей**.

Hide dangling dimensions and annotations (Скрыть несуществующие размеры и примечания). При установке параметра автоматически скрываются несуществующие размеры и примечания.

В.1.7. Параметры оформления шрифта примечаний

Диалоговое окно **Document Properties, Detailing, Annotations Font** (Свойства документа, Оформление, Шрифт примечаний) позволяет задать шрифт по умолчанию для различных типов примечаний. Содержит один список.

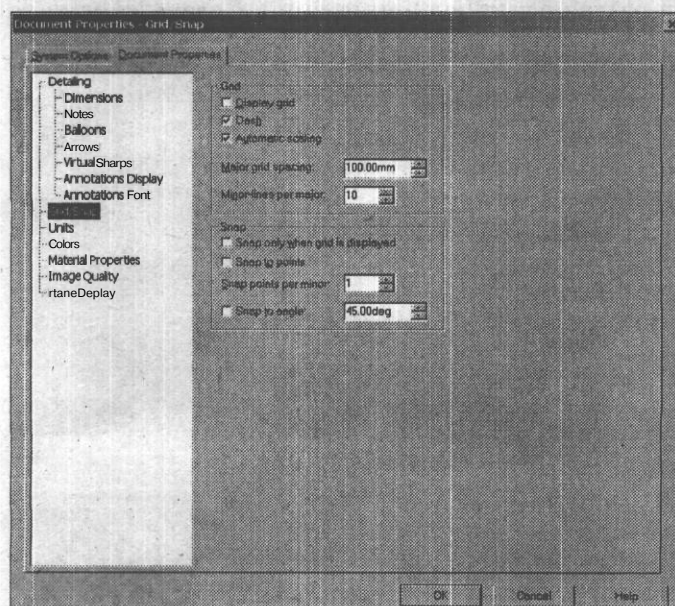


Annotation type: (Шрифт примечания:).

- **Note/Balloon** (Заметка/Позиция). Указание типа и размера шрифта, используемого для заметок и примечаний.
- **Dimension** (Размер). Указание типа и размера шрифта, используемого для размеров.
- **Detail** (Местный). Указание типа и размера шрифта, используемого для окружностей выноски.
- **Section** (Сечение). Указание типа и размера шрифта, используемого для меток буквы на линиях сечения.
- **View Arrow** (Шрифт стрелки). Указание типа и размера шрифта, используемого для буквенных меток на стрелках.
- **Surface Finish** (Обозначение шероховатости поверхности). Указание типа и размера шрифта, используемого для обозначения шероховатости поверхности.
- **Weld Symbol** (Обозначение сварного шва). Указание типа и размера шрифта, используемого для обозначения сварного шва.

В.2. Параметры масштабной сетки и привязки

Диалоговое окно **Document Properties, Grid/Snap** (Свойства документа, Масштабная сетка/Привязка) определяет параметры отображения масштабной сетки и привязки для активного документа. Содержит девять параметров.



Grid: (Масштабная сетка:). Задание параметров масштабной сетки.

- **Display grid** (Отобразить масштабную сетку). Выбор параметра включает отображение масштабной сетки в активном эскизе или чертеже.

- **Dash** (Пунктиром) (установлено по умолчанию). При выборе параметра масштабная сетка отображается пунктирной линией.
- **Automatic scaling** (Автоматическое масштабирование). При выборе параметра отображение масштабной сетки при изменении масштаба регулируется автоматически.
- **Major grid spacing:** (Шаг между основными линиями сетки:). Определение расстояния между основными линиями масштабной сетки.
- **Minor-lines per major:** (Число вспомогательных интервалов между главными линиями:). Определение количества вспомогательных линий между основными линиями масштабной сетки.



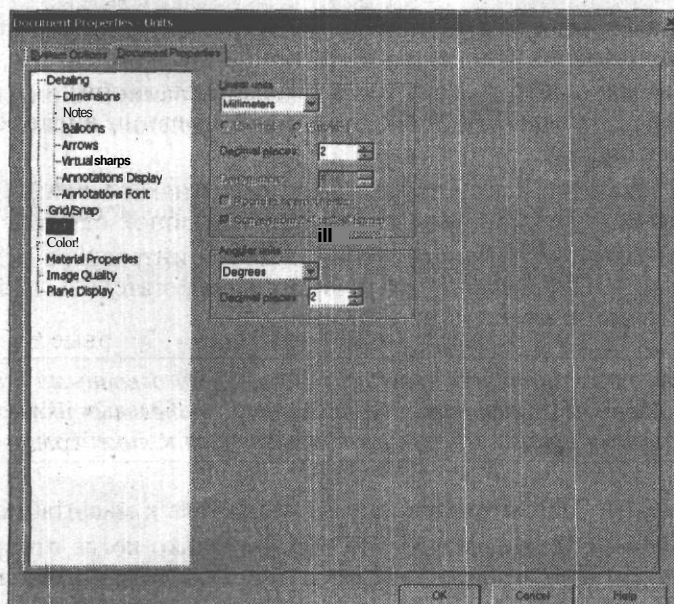
Параметры **Major grid spacing:** (Шаг между основными линиями сетки:) и **Minor-lines per major:** (Число вспомогательных интервалов между главными линиями:) также применяются к линейкам в чертежах.

Snap (Привязать). Параметры привязки элементов к масштабной сетке.

- **Snap only when grid is displayed** (Привязать только когда отображена масштабная сетка). При выборе параметра привязка активна только тогда, когда выбран параметр **Display grid** (Отобразить масштабную сетку).
- **Snap to points** (Привязать по узлам сетки). При выборе параметра включена привязка к сетке. При рисовании или перетаскивании точки привязываются к ближайшим пересечениям линий масштабной сетки (или к пересечениям вспомогательных линий, если значение параметра **Minor-lines per major:** (Число вспомогательных интервалов между главными линиями:) больше единицы).
- **Snap points per minor:** (Число точек привязки между линиями сетки:). Определение количества точек привязки между вспомогательными линиями масштабной сетки.
- **Snap to angle:** (Привязать по углу:). Задание угла, к которому привязываются линии во время рисования.

В.3. Параметры единиц измерений

Диалоговое окно **Document Properties, Units** (Свойства документа, Единицы измерений) позволяет задать используемые по умолчанию единицы измерения и их формат. Содержит пять параметров, один переключатель и два раскрывающихся списка.



Linear units: (Линейные единицы измерения:). Задание единиц измерения длины.

- **Angstroms** (Ангстремы). Измерение длины в ангстремах (10^{-10} м).
- **Nanometers** (Нанометры). Измерение длины в нанометрах (10^{-9} м).
- **Microns** (Микрометры). Измерение длины в микрометрах (10^{-6} м).
- **Millimeters** (Миллиметры) (установлено по умолчанию). Измерение длины в миллиметрах (10^{-3} м).
- **Centimeters** (Сантиметры). Измерение длины в сантиметрах (10^{-2} м).
- **Meters** (Метры). Измерение длины в метрах.
- **Microinches** (Миллионные дюйма) Измерение длины в микродюймах (10^{-6} ").
- **Mils** (Мил — тысячные дюйма). Измерение длины в милях (10^{-3} ").
- **Inches** (Дюймы). Измерение длины в дюймах.
- **Feet** (Футы). Измерение длины в футах.
- **Feet & Inches** (Футы и Дюймы). Измерение длины в футах и дюймах.



Английские единицы измерения **Inches** (Дюймы), **Feet** (Футы) и **Feet & Inches** (Футы и Дюймы) могут **быть** представлены в десятичном или дробном виде.

Decimal (Десятичный). Представление английских единиц измерения в десятичном виде.

Fractions (Дроби). Представление английских единиц измерения в виде дроби.

Decimal places: (Десятичные разряды:). Количество десятичных разрядов при десятичном представлении линейных единиц измерений.

Denominator: (Знаменатель:). Число знаков в знаменателе при представлении английских размеров в виде дроби.

Round to nearest fraction (Округлить к ближайшей дроби). Округление линейного размера к ближайшей дроби при использовании английских единиц измерения.

Convert from 2'4" to 2'-4" format (Изменить формат с 2'4" на 2'-4") (установлено по умолчанию). Преобразование формата английских единиц измерения.

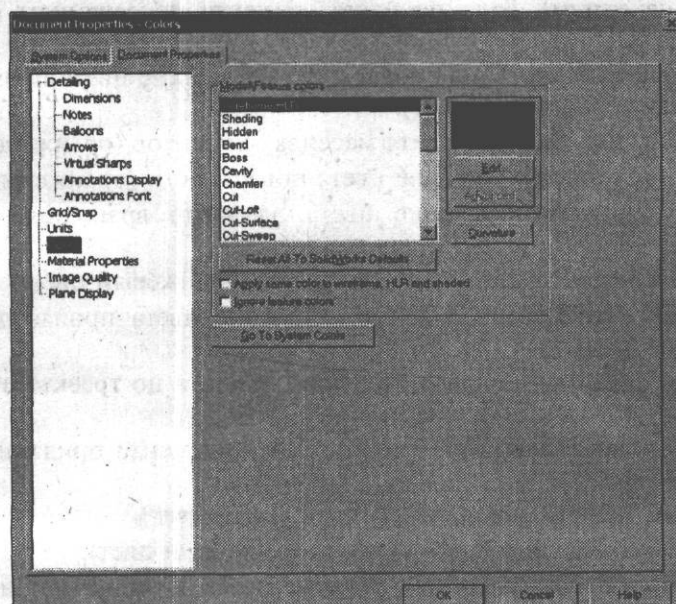
Angular units (Единицы измерения угла). Задание угловых единиц измерения.

- **Degrees (Градусов)** (установлено по умолчанию). Угловые единицы в градусах.
- **Deg/Min (Град/Мин).** Угловые единицы в градусах и минутах.
- **Deg/Min/Sec (Град/Мин/Сек).** Угловые единицы в **градусах**, минутах и секундах.
- **Radians (Радиян).** Угловые единицы в радианах.

Decimal places: (Десятичные разряды:). Количество десятичных разрядов при представлении угловых единиц измерения в виде **Degrees (Градусов)** или **Radians (Радиян)**.

В.4. Параметры **цветов**

Диалоговое окно **Document Properties, Colors** (Свойства документа, Цвета) определяет цвета конструктивных элементов и компонентов деталей и сборок. Содержит два параметра и один список.



Model — Feature colors (Цвета модели/элементов). Задание цветов конструктивных элементов модели. В скобках указаны цвета элементов **по умолчанию**.

- **Wireframe/HLR** (Каркасное представление/Скрыть невидимые линии) (черный цвет).
- **Shading** (Закрасить). Задание цвета затенения (оранжевый цвет).
- **Hidden** (Невидимые линии пунктиром). Задание цвета невидимых линий (серый цвет).
- **Bend** (Сгиб). Задание цвета сгиба (оранжевый цвет).
- **Boss** (Бобышка). Задание цвета бобышки (оранжевый цвет).
- **Cavity** (Полость). Задание цвета полости (оранжевый цвет).
- **Chamfer** (Фаска). Задание цвета фаски (оранжевый цвет).
- **Cut (Вырез)**. Задание цвета выреза (оранжевый цвет).
- **Cut-Loft (Вырез-По сечениям)**. Задание цвета выреза по сечениям (оранжевый цвет).
- **Cut-Surface (Вырез-Поверхность)**. Задание цвета выреза по поверхности (оранжевый цвет).
- **Cut-Sweep (Вырез-По траектории)**. Задание цвета выреза по траектории (оранжевый цвет).
- **Weld Bead** (Сварной шов). Задание цвета сварного шва (оранжевый цвет).
- **Extrude** (Вытянуть). Задание цвета элемента вытягивания (оранжевый цвет).
- **Fillet (Скругление)**. Задание цвета скругления (оранжевый цвет).
- **Hole (Отверстие)**. Задание цвета отверстия (оранжевый цвет).
- **Library Feature** (Библиотечный элемент). Задание цвета библиотечного элемента (оранжевый цвет).
- **Loft (По сечениям)**. Задание цвета элемента по сечениям (оранжевый цвет).
- **MidSurface** (Промежуточная поверхность). Задание цвета промежуточной поверхности (оранжевый цвет).
- **Pattern** (Массив). Задание цвета массива элементов (оранжевый цвет).
- **Surface** (Поверхность). Задание цвета поверхности (оранжевый цвет).
- **Revolution** (Вращать). Задание цвета элемента вращения (оранжевый цвет).
- **Shell** (Оболочка). Задание цвета оболочки (оранжевый цвет).
- **Derived Part** (Производная деталь). Задание цвета производной детали (оранжевый цвет).
- **Sweep (По траектории)**. Задание цвета элемента по траектории (оранжевый цвет).
- **Thicken** (Придать толщину). Задание цвета элемента придания толщины (оранжевый цвет).
- **Rib** (Ребро). Задание цвета ребра (оранжевый цвет).
- **Dome** (Купол). Задание цвета купола (оранжевый цвет).
- **Form Feature** (Элемент-форма). Задание цвета элемента формы (оранжевый цвет).

- **Shape Feature** (Элемент-контур). Задание цвета элемента контура (оранжевый цвет).
- **Replace Face** (Заменить поверхность). Задание цвета замененной поверхности (оранжевый цвет).

Reset All To SolidWorks Defaults (Использовать параметры SolidWorks по умолчанию). Восстановление исходных настроек цветов по умолчанию.

Apply same color to wireframe, HLR and shaded (Применить тот же самый цвет к режимам Каркасное представление, Скрыть невидимые линии и Закрасить). При выборе параметра используется один и тот же цвет для указанных режимов просмотра.

Ignore feature colors (Игнорировать цвета элементов). При выборе параметра заданные цвета элементов не используются.



Параметры **Apply same color to wireframe, HLR and shaded** (Применить тот же самый цвет к режимам Каркасное представление, Скрыть невидимые линии и Закрасить) и **Ignore feature colors** (Игнорировать цвета элементов) доступны только для документов деталей.

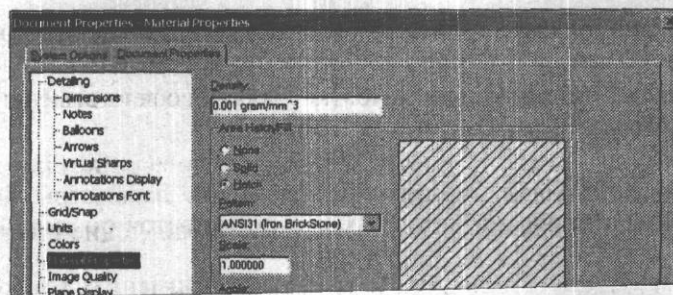
Curvature (Кривизна). Определение цветов, связанных с радиусами кривизны модели. Кривизна измеряется в единицах, обратных значению радиуса кривизны в метрах. По умолчанию, наибольший радиус кривизны отображается красным цветом, а наименьший — черным цветом. При увеличении значения кривизны соответствующий цвет изменяется от черного цвета до голубого, зеленого и красного.

Go To System Colors (Системные цвета). Переход в диалоговое окно **System Options, Colors** (Настройки пользователя, Цвета) для настройки цветов системы.

В.5. Параметры свойств материала

Диалоговое окно **Document Properties, Material Properties** (Свойства документа, Свойства материала) задает плотность материала и параметры штриховки модели по умолчанию. Содержит три параметра, один переключатель и один раскрывающийся список.

- **Grass** (Трава). Обозначение травы.
- **Grated Area** (Решетка). Мозаика из решетки.
- **Heat Transfer** (Теплопередача). Обозначение теплопередачи.
- **Hexagons** (Шестиугольники). Мозаика из шестиугольников.
- **Honeycomb** (Соты). Мозаика из пчелиных сот.
- **Houndstooth** (Собачьи зубы). Мозаика из перекрещивающихся штрихов.
- **Insulation** (Изоляция). Обозначение изоляционных материалов.
- **ISO (Aluminum)** (Алюминий). Обозначение алюминия в соответствии с ISO стандартом.



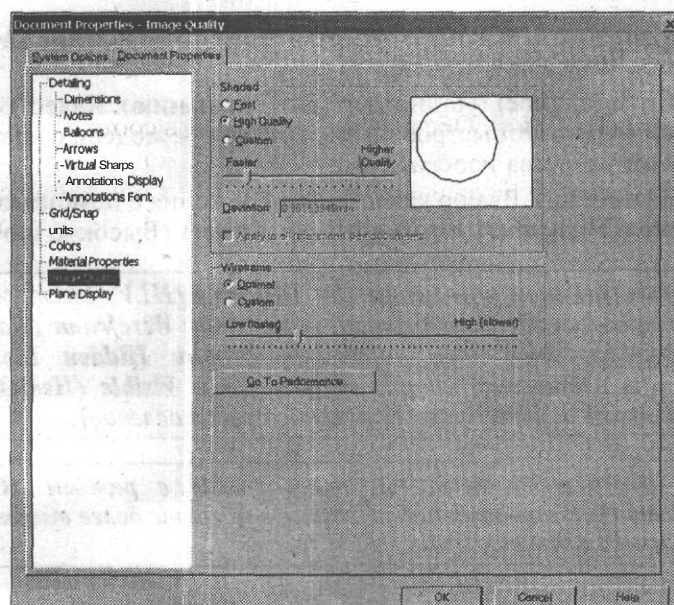
- **ISO (Bronze Brass) (Бронза/Латунь).** Обозначение бронзы и латуни в соответствии с ISO стандартом.
- **ISO (Plastic) (Пластик).** Обозначение пластика в соответствии с ISO стандартом.
- **ISO (Steel) (Сталь).** Обозначение стали в соответствии с ISO стандартом.
- **ISO02W100.** ISO стандарт 02W100.
- **ISO03W100.** ISO стандарт 03W100.
- **ISO04W100.** ISO стандарт 04W100.
- **ISO05W100.** ISO стандарт 05W100.
- **ISO06W100.** ISO стандарт 06W100.
- **ISO07W100.** ISO стандарт 07W100.
- **ISO08W100.** ISO стандарт 08W100.
- **ISO09W100.** ISO стандарт 09W100.
- **ISO10W100.** ISO стандарт 10W100.
- **ISO11W100.** ISO стандарт 11W100.
- **ISO12W100.** ISO стандарт 12W100.
- **ISO13W100.** ISO стандарт 13W100.
- **ISO14W100.** ISO стандарт 14W100.
- **ISO15W100.** ISO стандарт 15W100.
- **Mud or Sand (Грязь или Песок).** Обозначение грязи или песка.
- **Netting (Сетка).** Мозаика в виде сетки.
- **Network (Сеть).** Мозаика в виде сети.
- **Parallel Lines (Параллельные линии).** Фигурная штриховка в форме параллельных линий.
- **Plastic (Пластик).** Обозначение пластика.
- **Plastic2 (Пластик 2).** Обозначение пластика.
- **Squares (Квадраты).** Мозаика из квадратов.
- **Stars (Звезды).** Мозаика из шестиугольных звезд.
- **Steel (Сталь).** Обозначение стали.
- **Swamp (Болото).** Обозначение болота.
- **Teflon (Тефлон).** Обозначение фторопласта (тефлона).
- **Triangles (Треугольники).** Мозаика из треугольников.
- **ZigZag (Зигзаг).** Фигурная штриховка в форме зигзагообразных линий.

Scale: (Масштаб:). Масштаб элементов штриховки.

Angle: (Угол:). Угол наклона элементов штриховки.

В.6. Параметры качества изображения

Диалоговое окно **Document Properties, Image Quality** (Свойства документа, Качество изображения) задает параметры отображения модели в закрашенном и каркасном режимах отображения. Содержит четыре параметра и два переключателя.



Shaded (Качество полутонной закрашки). Определение мозаичности изображения цилиндрических поверхностей для визуализации в полутонах. Чем выше разрешение, тем медленнее происходит перестройка модели, но точнее изображаются кривые.

- **Fast** (Грубо). Низкое разрешение по умолчанию.
- **High Quality** (Точно) (установлено по умолчанию). Высокое разрешение по умолчанию.
- **Custom** (Настройка). Выбор необходимого разрешения с помощью ползунка от **Faster** (Грубо) до **Higher Quality** (Точно) или путем ввода величины значения **Deviation:** (Отклонение:).

Deviation: (Отклонение:). Используемое максимальное хордовое отклонение при различных уровнях настройки. Чем хуже разрешение, тем больше хордовое отклонение.



При включенном параметре *Use Fast HLR/HLV* (Использовать быстрое изображение в режимах невидимые линии) параметры *Shaded* (Качество полутонной закрашки) управляют видами *Shaded* (Закрасить), *Hidden Lines Removed* (Скрыть невидимые линии), *Hidden Lines Visible* (Невидимые линии пунктиром) и *Wireframe* (Каркасное представление).

Apply to all referenced part documents (Применить ко всем ассоциированным документам деталей). При выборе параметра данные настройки распространяются на все документы, ассоциированные с активным документом. Данный параметр доступен только для сборок.

Wireframe (Качество каркасного представления). Управление качеством изображения кромок моделей в чертежах.

- **Optimal** (Оптимальное) (установлено по умолчанию). Качество настройки, которое обеспечивает быстрое перерисовывание модели с незначительными потерями качества изображения.
- **Custom** (Настройка). Выбор качества изображения с помощью ползунка от **Low (faster)** ((Низкое (грубо))) до **High (slower)** (Высокое (точно)).



При выключенном параметре **Use Fast HLR/HLV** (Быстрое изображение в режимах невидимые линии) параметры **Wireframe** (Качество каркасного представления) управляет видами **Hidden Lines Removed** (Скрыть невидимые линии), **Hidden Lines Visible** (Невидимые линии пунктиром) и **Wireframe** (Каркасное представление).

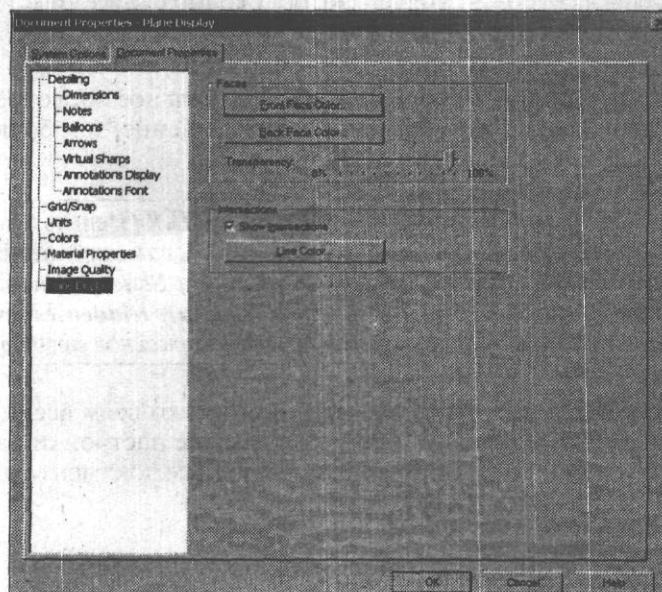


Если обнаружены проблемы отображения в режиме **Hidden Lines Removed** (Скрыть невидимые линии), выберите более высокое качество каркасного представления.

Go To Performance (Скорость отображения). Кнопка перехода в диалоговое окно **System Options, Performance** (Настройки пользователя, Скорость отображения) для установки параметров скорости отображения.

В.7. Параметры отображения плоскости

Диалоговое окно **Document Properties, Plane Display** (Свойства документа, Отображение плоскости) предоставляет параметры отображения плоскости для документов деталей и сборок. Содержит пять параметров.





*Для отображения закрашенных плоскостей необходимо включить параметр **Tools, Options, System Options, Display/Selection, Display shaded planes** (Инструменты, Параметры, Настройки пользователя, Отображение/Выбор, Отобразить закрашенные плоскости).*

Faces (Поверхности). Задание параметров отображения поверхностей.

- **Front Face Color** (Цвет лицевой поверхности). Отображение диалогового окна **Color** (Цвет) для установки цвета передних граней плоскостей.
- **Back Face Color** (Цвет задней поверхности). Отображение диалогового окна **Color** (Цвет) для установки цвета задних граней плоскостей.
- **Transparency:** (Прозрачность). Управление прозрачностью плоскости. (При 0% грань отображается сплошным цветом; при 100% грань не отображается).



Цвет кромок изменяется и становится таким же, как и цвет передней и задней поверхности, а сами кромки становятся непрозрачными и всегда отображаются.

Intersections (Пересечения). Задание параметров отображения пересечения плоскостей.

- **Show intersections** (Показать пересечения). Управление отображением пересечения плоскостей.
- **Line Color** (Цвет линии). Отображение диалогового окна **Color** (Цвет) для задания цвета линии пересечения плоскостей.

C

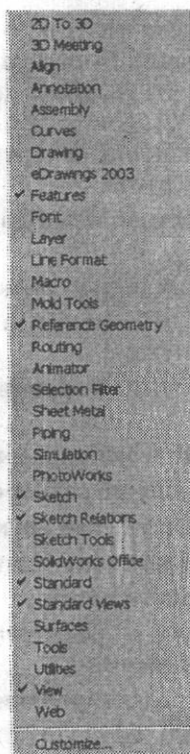
THESE ARE THE RESULTS OF THE
ANALYSIS OF THE SAMPLES
OBTAINED FROM THE
FIELD SURVEY
ON THE 15th OF
JUNE 1964
AT THE
STATION
OF THE
RIVER
AT THE
MOUTH
OF THE
LAKE
IN THE
MOUNTAIN
REGION
OF THE
COUNTRY
OF THE
REPUBLIC
OF THE
DEMOCRATIC
REPUBLIC
OF THE
CONGO
KINSHASA
IN THE
PROVINCE
OF THE
KATANGA
IN THE
DISTRICT
OF THE
KATANGA
IN THE
CANTON
OF THE
KATANGA
IN THE
MUNICIPALITY
OF THE
KATANGA
IN THE
COMMUNE
OF THE
KATANGA
IN THE
SECTION
OF THE
KATANGA
IN THE
PARISH
OF THE
KATANGA
IN THE
DEPARTMENT
OF THE
KATANGA
IN THE
REGION
OF THE
KATANGA
IN THE
COUNTRY
OF THE
REPUBLIC
OF THE
DEMOCRATIC
REPUBLIC
OF THE
CONGO
KINSHASA

Приложение С

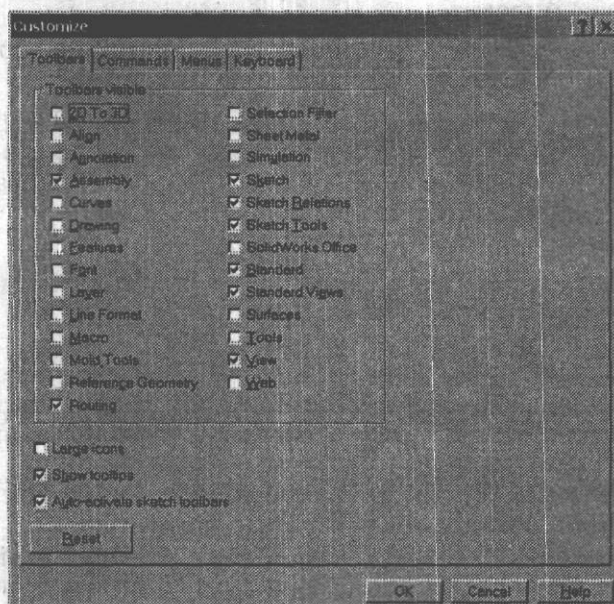
Инструменты SolidWorks 2003

Программа SolidWorks 2003 содержит 27 панелей инструментов, включающих 310 инструментов, предназначенных для решения разнообразных задач, которые возникают в процессе трехмерного моделирования и изготовления чертежной документации.

Чтобы открыть контекстное меню, содержащее список панелей инструментов, выберите **View, Toolbars** (Вид, Панели инструментов) из главного меню или щелкните правой кнопкой мыши по области меню или панели инструментов.



Активные панели инструментов отмечены в списке. Для активизации какой-либо панели инструментов, наведите на нее курсор и щелкните левой кнопкой мыши. При повторном щелчке выбранная панель **деактивируется**.



Для активизации панелей инструментов, редактирования их содержимого, а также команд SolidWorks и клавиш быстрого доступа, выберите **Tools, Customize** (Инструменты, Настройка) из главного меню или **Customize** (Настройка) из контекстного меню.

Toolbars visible (Отобразить панель инструментов) — управление видимостью на экране панелей инструментов:

- **2D to 3D** (2D в 3D) — преобразование двумерного чертежа в трехмерную деталь;
- **Align** (Выровнять) — выравнивание примечаний;
- **Annotation** (Примечания) — добавление заметок и обозначений в документы деталей, сборок или чертежей;
- **Assembly** (Сборка) — управление перемещением и сопряжением элементов;
- **Curves** (Кривые) — создание и использование кривых;
- **Drawing** (Чертеж) — выравнивание размеров и создание чертежных видов;
- **Features** (Элементы) — создание конструктивных элементов модели;
- **Font** (Шрифт) — задание параметров шрифта;
- **Layer** (Слой) — задание свойств слоев;
- **Line Format** (Формат линии) — редактирование внешнего вида линий, кромок и объектов эскиза в чертеже;
- **Macro** (Макрос) — запись, редактирование и управление макросами;

- **Mold Tools** (Инструменты для литейной формы) — создание литых деталей и сборок;
- **Reference Geometry** (Справочная геометрия) — создание и манипулирование справочной геометрией;
- **Routing** (Маршрут) — добавление в эскизы линий маршрута, разнесения сборок, трехмерных эскизов;
- **Selection Filter** (Выбор элементов) — набор фильтров для выбора заданных элементов в графической области;
- **Sheet Metal** (Листовой металл) — создание и использование деталей из листового металла;
- **Simulation** (Моделирование) — физическое моделирование детали;
- **Sketch** (Эскиз) — выбор, создание и изменение эскиза, а также управление масштабной сеткой;
- **Sketch Relations** (Взаимосвязи эскиза) — нанесение размеров и определение объектов эскиза;
- **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) — инструменты для создания эскиза и чертежа;
- **SolidWorks Office** (SolidWorks Office) — активизация дополнительных приложений;
- **Standard** (Стандартная) — управление файлами и регенерацией модели;
- **Standard Views** (Стандартные виды) — представление эскиза, модели или сборки в любом стандартном виде;
- **Surfaces** (Поверхности) — создание и редактирование поверхностей;
- **Tools** (Инструменты) — измерение и определение массовых характеристик модели, и создание уравнений;
- **View** (Вид) — управление внешним видом модели;
- **Web** (SolidWorks в Интернете) — инструменты для работы в сети Интернет.

Large icon (Крупные значки) — при установке этого параметра инструменты отображаются **крупными** значками.

Show tooltips (Отобразить всплывающие подсказки) — при установке этого параметра рядом с выбранным значком инструмента появляется текстовая подсказка.

Auto-activate sketch toolbar (Автоматическая активизация инструментов для эскиза) — при установке этого параметра, во время редактирования эскиза, автоматически активируются необходимые панели инструментов.




Для принятия внесенных изменений нажмите **ОК**. Для выхода из диалогового окна без изменений нажмите **Cancel** (Отмена). Для возврата к установленным стандартным параметрам системы нажмите **Reset** (Сброс).

Далее представлено описание панелей инструментов программы SolidWorks.

С.1. Панель инструментов 2D to 3D (2D в 3D)

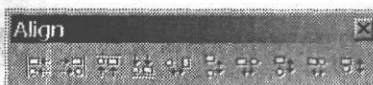
Инструменты **2D to 3D** (2D в 3D) предназначены для преобразования двумерного чертежа в трехмерную деталь. Некоторые инструменты можно использовать в любых эскизах. Содержит двенадцать инструментов.












-  **Front** (Спереди). Выбранные объекты эскиза, при преобразовании в трехмерную деталь, становятся видом спереди.
-  **Top** (Сверху). Выбранные объекты эскиза, при преобразовании в трехмерную деталь, становятся видом сверху.
-  **Right** (Справа). Выбранные объекты эскиза, при преобразовании в трехмерную деталь, становятся видом справа.
-  **Left** (Слева). Выбранные объекты эскиза, при преобразовании в трехмерную деталь, становятся видом слева.
-  **Bottom** (Снизу). Выбранные объекты эскиза, при преобразовании в трехмерную деталь, становятся видом снизу.
-  **Back** (Сзади). Выбранные объекты эскиза, при преобразовании в трехмерную деталь, становятся **видом** сзади.
-  **Auxiliary** (Вспомогательный). Выбранные объекты эскиза, при преобразовании в трехмерную деталь, становятся вспомогательным видом. Для указания угла вспомогательного вида необходимо выбрать линию в другом виде.
-  **Create New Sketch** (Создать новый эскиз). Выбранные объекты эскиза становятся новым эскизом. Например, можно извлечь эскиз и изменить его перед созданием нового элемента.
-  **Repair Sketch** (Исправить эскиз). Предоставляется возможность исправления ошибок в эскизе для последующего использования конструктивных элементов. Типичными ошибками являются пересекающиеся линии, небольшие зазоры или наличие множества сегментов.
-  **Align Sketch** (Выровнять эскиз). Выравнивание кромок нескольких видов. Важен порядок выбора.
-  **Extrude** (Вытянуть). Вытягивание элемента из выбранных объектов эскиза. Не требуется выбор всего эскиза.
-  **Cut** (Вырез). Вырез элемента из выбранных объектов эскиза. Не требуется выбор всего эскиза.

С.2. Панель инструментов Align (Выровнять)

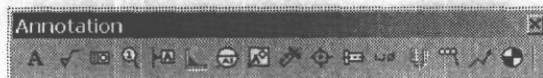
Панель инструментов Align (Выровнять) предоставляет инструменты для выравнивания таких примечаний, как заметки, допуски отклонения формы и т.д. Также существуют инструменты для сгруппированных примечаний. Группа — это набор примечаний, которыми можно оперировать как одним объектом. Содержит десять инструментов.






-  **Leftmost** (Выровнять слева). Выравнивание левого края выбранных примечаний по крайнему левому краю одного примечания.
-  **Rightmost** (Выровнять справа). Выравнивание правого края выбранных примечаний по крайнему правому краю одного примечания.
-  **Uppermost** (Выровнять сверху). Выравнивание верхнего края выбранных примечаний по крайнему верхнему краю одного примечания.
-  **Lowermost** (Выровнять снизу). Выравнивание нижнего края выбранных примечаний по крайнему нижнему краю одного примечания.
-  **Space Evenly Across** (Равномерно по горизонтали). Использование самого большого шага между примечаниями.
-  **Space Evenly Down** (Равномерно по вертикали). Использование самого большого шага между примечаниями.
-  **Center Horizontal** (По центру и по горизонтали). Выравнивание выбранных примечаний по центру крайнего левого примечания.
-  **Center Vertical** (По центру и по вертикали). Выравнивание выбранных примечаний по центру крайнего верхнего примечания.
-  **Compact Horizontal** (По горизонтали). Выравнивание выбранных примечаний по горизонтали без перемещения крайнего левого примечания.
-  **Compact Vertical** (По вертикали). Выравнивание выбранных примечаний по вертикали без перемещения крайнего верхнего примечания.

С.3. Панель инструментов Annotation (Примечание)

Панель инструментов **Annotation** (Примечание) предоставляет инструменты для добавления заметок и обозначений в документы деталей, сборок или чертежей. Для выбора доступны только те виды примечаний, которые возможны в активном документе; остальные окрашены в серый цвет. Содержит шестнадцать инструментов.



-  **Note (Заметка)**. Заметка в документе может располагаться либо в произвольном месте, либо рядом с выноской, указывающей на элемент (грань, кромку или вершину и т.д.). Она может содержать простой текст, символы, параметрический текст и гиперссылки.
-  **Surface Finish** (Обозначение шероховатости поверхности). Прикрепление обозначения шероховатости поверхности в документ детали, сборки или чертежа.
-  **Geometric Tolerance** (Отклонение формы). Вставка обозначения отклонения формы в документы деталей, сборок и чертежей.

- Я **Balloon** (Позиция). Создание позиций деталей. Позиции деталей представляются в сборке и заносятся в спецификацию.
- Я **Datum Feature Symbol** (База). Обозначение базовой поверхности.
- **Weld Symbol** (Обозначение сварного шва). Обозначение и редактирование определения сварного шва.
- III **Datum Target** (Место, определяющее базу). Указание места, определяющего базу и его обозначение на грани или кромке модели в любом документе.
- **Insert Block** (Блок). Создание, сохранение, редактирование и вставка блока для часто используемых элементов чертежа.
- И **Model Items** (Элементы модели). Вставка размеров, примечаний и справочной геометрии из модели в текущий чертеж.
- **Center Mark** (Указатель центра). Нанесение на чертеже осевых линий для обозначения центров окружностей и дуг, которые можно использовать в качестве базовых точек для нанесения размеров.
- **Centerline** (Осевая линия). Нанесение на чертежи осевых линий деталей вращения и цилиндрических отверстий.
- III **Hole Callout** (Обозначение отверстий). Обозначение отверстий на чертежах.
- III **Cosmetic Thread** (Условное обозначение резьбы). Изображение резьбы на детали, сборке или чертеже, а также присоединение обозначения и размера резьбы.
- III **Stacked Balloon** (Группа позиций). Создание нескольких позиций с одной выноской, расположенных в ряд или друг под другом, в чертежах сборок и в документах сборок.
- И **Multi-jog Leader** (Выноска с изогнутым указателем). Создание выносок с изогнутым указателем в трудно доступных местах чертежа.
- III **Dowel Pin Symbol** (Обозначение штифта). Добавление на чертежах обозначения штифта в отверстия.

С.4. Панель инструментов **Assembly** (Сборка)

Панель инструментов **Assembly** (Сборка) управляет перемещением и сопряжением элементов в сборке. Содержит пятнадцать инструментов.



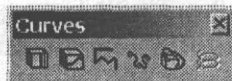
- **Large Assembly Mode** (Режим большой сборки).
- **Hide/Show Component** (Скрыть/отобразить компонент). Переключение режима видимости компонента в сборке.
- **Change Suppression State** (Изменить состояние погашения). Изменение состояния погашения компонента в сборке.
- **Edit Part** (Редактировать деталь). Редактирование детали при работе со сборкой.
- **Insert Smart Fasteners** (Автоматические крепежи). Автоматическое добавление в сборку, содержащую отверстия, ряда или массива отверстий,

размеры которых соответствуют стандартным крепежным деталям, крепежа (болтов и винтов).

- **Mate** (Сопряжение). Сопряжение компонентов в сборке.
- **Smart Mates** (**Автоматическое** сопряжение). Автоматическое сопряжение компонентов в сборке.
- III **Move Component** (Переместить компонент). Перемещение компонента в сборке.
- III **Rotate Component** (Вращать **компонент**). Вращение компонента в сборке.
- **Replace** (Заменить). Замена компонентов в сборке.
- II **Replace Mate Entities** (Заменить элементы сопряжения). Замена элементов сопряжения.
- III **Exploded View** (Вид с разнесенными частями). Создание разнесенного вида сборки, состоящей из нескольких компонентов.
- III **Explode line Sketch** (Разнести эскиз линии). Редактирование эскиза линии разнесения.
- III **Simulation Toolbar** (Панель инструментов моделирования). Быстрый доступ к панели моделирования физических воздействий на элементы сборки.
- III **Change Assembly Transparency** (Изменить прозрачность сборки). Изменение прозрачности компонента в сборке.

С.5. Панель инструментов Curves (Кривые)

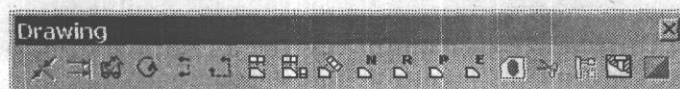
Панель инструментов **Curves** (Кривые) предоставляет инструменты для создания и использования кривых. Содержит шесть инструментов.



- **Projection** (Проекция). Проецирование нарисованной кривой на грань модели с целью создания трехмерной кривой.
- **Split Line** (Линия разреза). Проецирование эскиза на кривые или плоские грани. Деление выбранной грани на несколько отдельных граней так, что каждая из граней доступна для выбора.
- **Composite Curve** (Объединенная кривая). Объединение кривых, геометрии эскиза и кромок модели в единую кривую.
- **Curve Through Free Points** (Кривая по точкам). Создание кривой по точкам с заданными координатами.
- **3D Curve** (Трехмерная кривая). Создание кривой, проходящей через точки, расположенные на одной или нескольких плоскостях.
- **Helix** (Спираль). Создание в детали **спирали**.

С.6. Панель инструментов Drawing (Чертеж)

Панель инструментов Drawing (Чертеж) предоставляет инструменты для выравнивания размеров и создания чертежных видов. Содержит восемнадцать инструментов.



- **Align Collinear/Radial** (Выровнять коллинеарно/радиально). Выравнивание и группировка выбранных линейных, радиальных и угловых размеров.
- **Align Parallel/Concentric** (Выровнять параллельно/концентрично).
- **Hide/Show Annotations** (Скрыть/отобразить примечания). Переключение видимости отдельных примечаний в чертеже.
- **Detail View** (Местный вид). Показ части вида в увеличенном масштабе.
- **Section View** (Разрез). Отображение разреза модели на чертеже.
- **Aligned Section View** (Выровненный разрез). Создание выровненного разреза модели или ее части, который выравнивается с выбранным сегментом линии сечения.
- **Projected View** (Проекционный вид). Создание вида путем проецирования ортогонального вида с использованием проекции по первому или по третьему углу.
- **Standard 3 View** (Три стандартных вида). Создание трех стандартных видов детали или сборки, которые отображаются одновременно в ориентации по первому или по третьему углу.
- **Auxiliary View** (Вспомогательный вид). Создание проекционного вида, развернутого перпендикулярно кромке существующего вида.
- **Named View** (Именованный вид). Создание вида путем выбора имени вида в документе модели.
- **Relative View** (Вид по модели). Создание вида, определяемого двумя ортогональными гранями или плоскостями модели и указанием их соответствующей ориентацией.
- **Predefined View** (Предварительно определенный вид). Создание вида с возможностью его переопределения.
- **Empty View** (Пустой вид). Создание места для размещения вида в будущем.
- **Update View** (Обновить вид). Обновление чертежных видов вручную.
- **Crop View** (Кадрирование вида). Обрезание любого чертежного вида, кроме местного вида и его производных, или вида с разнесенными частями.
- **Alternate Position View** (Наложенный вид). Создание на одном чертеже нескольких конфигураций одной и той же сборки.
- **Broken-out Section** (Вынутый разрез). Удаление материала детали на заданную глубину с целью показа внутренних деталей.
- **Area Hatch/Fill** (Штриховка/Заполнение). Нанесение штриховки на плоскость сечения или разреза.

С.7. Панель инструментов Features (Элементы)

Панель инструментов **Features** (Элементы) предоставляет инструменты для создания конструктивных элементов модели. Содержит тридцать два инструмента.



- **Extruded Boss/Base** (Вытянутая бобышка/Основание). Создание бобышки или основания путем перемещения эскиза вдоль заданного направления.
- **Extruded Cut** (Вытянутый вырез). Создание выреза путем перемещения эскиза вдоль заданного направления.
- **Revolved Boss/Base** (Повернутая бобышка/Основание). Создание бобышки или основания путем поворота эскиза вокруг осевой линии.
- **Revolved Cut** (Повернутый вырез). Создание выреза путем поворота эскиза вокруг осевой линии.
- **Sweep** (По траектории). Создание основания, бобышки, выреза или поверхности путем перемещения профиля (сечения) по заданному направлению.
- **Loft** (По сечениям). Создание элемента путем построения переходов между профилями.
- **Fillet** (Скругление). Создание скругленной внутренней или внешней грани детали.
- **Chamfer** (Фаска). Создание скоса на выбранных кромках или на вершине.
- **Rib** (Ребро). Создание вытянутого элемента из незамкнутого нарисованного контура.
- **Scale** (Масштаб). Изменение масштаба детали в области ее центроида или исходной точки модели. Изменяется только масштаб геометрии твердых тел при экспортировании данных и т.д., однако масштаб размеров, эскизов или справочной геометрии остается неизменным.
- **Shell** (Оболочка). Удаление выбранной грани и создание тонкостенных элементов детали на остальных гранях.
- **Draft** (Уклон). Заострение выбранных граней детали под заданным углом.
- **Simple Hole** (Простое отверстие). Создание в модели элементов отверстий различных типов.
- **Hole Wizard** (Отверстие под крепеж). Диалоговое окно задания параметров отверстия, содержащее такие вкладки: цековка, зенковка, отверстие, метчик, трубная резьба, предыдущая версия.
- **Dome** (Купол). Превращение плоской грани детали в купол.
- **Shape** (Элемент-Контур). Создание деформированной поверхности на модели путем расширения, ограничения и натягивания выбранной поверхности.
- **Rip** (Разрыв). Разрыв вдоль выбранных кромок модели.

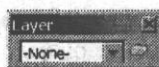
- **Move/Size Features** (Переместить/масштабировать элементы). Перемещение, вращение и изменение размеров вытянутых и **повернутых** элементов при помощи маркеров.
- И **Suppress** (Погасить элементы). Перевод элемента модели в пассивное состояние.
- И **Unsuppress** (Высветить элементы). Перевод элемента Модели в активное состояние.
- **Unsuppress With Dependents** (Высветить с зависимыми элементами). Перевод элемента модели и его зависимые элементы в активное состояние.
- **Linear Pattern** (Линейный массив). Создание нескольких копий выбранного элемента или нескольких элементов вдоль одного или двух направлений.
- III **Circular Pattern** (Круговой массив). Создание кругового массива элементов относительно заданной оси.
- **Mirror** (Зеркальное отражение). Создание копии элемента или нескольких элементов, зеркально отраженных относительно заданной плоскости.
- III **Curve Driven Pattern** (Массив, управляемый кривой). Создание массива элементов на основе кривой.
- III **Sketch Driven Pattern** (Массив, управляемый эскизом). Задание внутри эскиза массива элементов с помощью точек эскиза.
- **Table Driven Pattern** (Массив, управляемый таблицей). Табличное указание координат элементов массива.
- III **Split** (Разбить). Создание нескольких деталей из одной существующей детали.
- III **Combine** (Соединить). Объединение нескольких тел для создания единой детали.
- Я **Delete Solid/Surface** (Удалить твердое тело/Поверхность). Удаление твердого тела или поверхности.
- III **Imported Geometry** (Импортированная геометрия). Импортирование в существующую деталь в качестве справочной геометрии поверхности из **IGES, ACIS, STEP, VDAFS, Parasolid** или VRML.
- III **Move/Copy Bodies** (Переместить/копировать тела). Перемещение, вращение и копирование тел и поверхностей.

С.8. Панель инструментов Font (Шрифт)

Панель инструментов **Font (Шрифт)** предоставляет возможность задания шрифта, размера и типа шрифта, а также выравнивание для выбранных замечок, размеров и отклонения формы.

С.9. Панель инструментов Layer (Слой)

Панель инструментов **Layer (Слой)** содержит список слоев в активном чертеже и инструмент для задания свойств слоев.



- **Layer Properties** (Свойства слоя). Создание слоев. Для новых объектов, создаваемых в каждом слое, задаются цвет, толщина и тип линий. Новые объекты автоматически добавляются в активный слой. Слои можно скрывать или отображать, перемещать объекты из одного слоя в другой.

С.10. Панель инструментов Line Format (Формат линии)

Панель инструментов **Line Format** (Формат линии) предоставляет инструменты для изменения внешнего вида отдельных линий, кромок и объектов эскиза в чертеже. Содержит семь инструментов.





- **Layer Properties** (Свойства слоя). Настройка свойств слоя (цвет, толщина, вид), перенос объектов в слой, выбор слоя для новых объектов.
- **Line Color** (Цвет линии). Выбор цвета линии.
- **Line Thickness** (Толщина линии). Выбор толщины линии (тонкая, основная, утолщенная и т.д.).
- **Line Style** (Стиль линии). Выбор стиля линии (сплошная, штриховая, штрих пунктирная и т.д.)
- **Hide Edge** (Скрыть кромку). Удаление кромки с экрана.
- **Show Edge** (Отобразить кромку). Отображение кромки на экране.
- **Color Display Mode** (Режим отображения цвета). Включение и выключение цвета линии.

С.11. Панель инструментов Macro (Макрос)

Панель инструментов **Macro** (Макрос) управляет записью, выполнением и редактированием макроса. Содержит шесть инструментов.

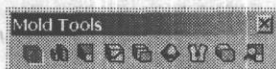




- **Run Macro** (Выполнить макрос). Выбор макроса для выполнения.
- **Stop Macro** (Остановить макрос). Остановка записи и сохранение макроса.
- **Record/Pause Macro** (Запись/Пауза макроса). Запись операций, выполняемых с помощью интерфейса пользователя. Можно записать выборы с помощью мыши или в меню, а также введенную с клавиатуры информацию.

-  **New Macro** (Создать макрос). Создание нового макроса. Создание макроса осуществляется непосредственно в приложении для создания макросов, а не внутри программы SolidWorks, как это происходит при записи макроса.
-  **Edit Macro** (Редактировать макрос). Редактирование и отладка записанного макроса.
- Я Customize Macro Button** (Настроить кнопку макроса).

С.12. Панель инструментов Mold Tools (Инструменты для литейной формы)

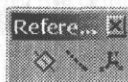
Панель инструментов **Mold Tools** (Инструменты для литейной формы) предлагает инструменты для создания литых деталей и сборок. Содержит девять инструментов.



- Hi Cavity** (Полость). Создание в детали полости литейной формы.
-  **Scale** (Масштаб). Изменение масштаба детали в области ее центроида или исходной точки модели. Изменяется только масштаб геометрии твердых тел при экспортировании данных и т.д., однако масштаб размеров, эскизов или справочной геометрии остается неизменным.
- И Draft** (Уклон). Создание элемента сужения выбранных граней модели под определенным углом.
- III Split Line** (Линия разреза). Проецирование эскиза на кривые или плоские грани. Деление выбранной грани на несколько отдельных граней так, что каждая из граней доступна для выбора.
- Я Offset Surface** (Эквидистанта к поверхности). Смещение поверхности на заданное расстояние.
-  **Radiate Surface** (Поверхность разреза). Создание поверхности разреза.
- И Knit Surface** (Сшить поверхность). Объединение двух или более граней и поверхностей в одну.
- III Planar Surface** (Плоская поверхность). Создание плоской поверхности.
- III Draft Analysis** (Анализ уклона). Проверка правильности применения уклонов для граней разрабатываемых деталей.

С.13. Панель инструментов Reference Geometry (Справочная геометрия)

Панель инструментов **Reference Geometry** (Справочная геометрия) предоставляет инструменты для создания и манипулирования справочной геометрии. Содержит три инструмента.



- **Plane** (Плоскость). Создание плоскостей в документах деталей и сборок.
- III **Axis** (Ось). Создание осей цилиндрических и конических поверхностей, а также круговых массивов.
- **Coordinate System** (Система координат). Определение для детали или сборки системы координат.

С.14. Панель инструментов Routing (Маршрут)

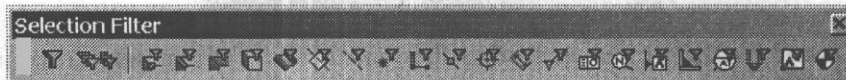
Панель инструментов **Routing** (Маршрут) предназначена для добавления в эскизы линии маршрута, линии разнесения сборок и трехмерных эскизов, а также добавления изгибов в линии эскизов. Содержит два инструмента.














- **Route Line** (Линия маршрута). Создание и редактирование эскиза с линиями разнесения.
- **Jog Line** (Изогнуть линию). Создание изгиба на линии эскиза в документах деталей, сборок и чертежей.

С.15. Панель инструментов Selection Filter (Выбор элементов)

Панель инструментов **Selection Filter** (Выбор элементов) предоставляют фильтры для выбора заданных элементов в графической области. Содержит двадцать пять инструментов.











- **Toggle Selection Filter** (Отобразить/скрыть выбранные фильтры). Включение/отключение выбранных фильтров.
- III **Clear All Filters** (Очистить все фильтры). Отмена всех выбранных фильтров.
- I **Select All Filters** (Выбрать все фильтры). Выбор всех фильтров.
- **Filter Vertices** (Выбор вершин).
- Я **Filter Edges** (Выбор кромок).
- **Filter Faces** (Выбор граней).
- **Filter Surface Bodies** (Выбор поверхностей).
- **Filter Solid Bodies** (Выбор твердых тел).
- **Filter Axes** (Выбор осей).
- Я **Filter Planes** (Выбор плоскостей).
- I **Filter Sketch Points** (Выбор точек эскиза).

-  **Filter Sketch Segments** (Выбор сегментов эскиза).
-  **Filter Midpoints** (Выбор средних точек).
-  **Filter Center Marks** (Выбор указателей центра).
-  **Filter Centerlines** (Выбор осевых линий).
-  **Filter Dimensions/Hole Callouts** (Выбор размеров/обозначений отверстий).
-  **Filter Surface Finish Symbol** (Выбор обозначений шероховатости поверхности).
-  **Filter Geometric Tolerances** (Выбор обозначений допуска отклонения формы).
- Я** **Filter Notes/Balloons** (Выбор заметок/позиций).
-  **Filter Datum Features** (Выбор обозначений базовой поверхности).
-  **Filter Weld Symbols** (Выбор обозначений сварного шва).
- Я** **Filter Datum Targets** (Выбор мест, определяющих базу).
-  **Filter Cosmetic Threads** (Выбор условных обозначений резьбы).
-  **Filter Blocks** (Выбор блоков).
- Ш** **Filter Dowel Pin Symbols** (Выбор обозначений штифтов).

С.16. Панель инструментов Sheet Metal (Листовой металл)

Панель инструментов **Sheet Metal** (Листовой металл) предоставляет инструменты для создания и использования деталей из листового металла. Содержит пятнадцать инструментов.



-  **Insert Bends** (Вставить сгибы). Вставка сгиба в деталь из листового металла.
-  **Flatten** (Плоский). Разгибание сгибов всей детали из листового металла.
-  **No Bends** (Без сгибов). Удаление/восстановление всех сгибов детали из листового металла.
-  **Rip** (Разрыв). Разрыв вдоль выбранных кромок детали из листового металла.
-  **Base-Flange/Tab** (Базовая кромка/Выступ). Формирование из эскиза детали из листового металла.
-  **Miter Flange** (Кромка под углом). Добавление ряда элементов на одной или нескольких кромках детали из листового металла.
-  **Fold (Согнуть)**. Сгибание одного или нескольких сгибов детали из листового металла.
-  **Unfold** (Разогнуть). Разгибание одного или нескольких сгибов детали из листового металла.

- **Sketched Bend** (Нарисованный сгиб). Добавление линии сгиба в согнутую деталь из листового металла.
- II **Edge Flange** (Ребро-кромка). Добавление кромки к выбранному ребру детали из листового металла.
- III **Closed Corner** (Угол). Растяжение одной грани разрыва стыкового соединения так, что она накладывается на другую грань разрыва стыкового соединения.
- **Нет (Каемка)**. Добавление каемки на выбранной кромке детали из листового металла.
- III **Break-Corner/Corner-Trim** (Затупленный угол/Обработка углов). Срезание материала на кромке или грани детали из листового металла.
- III **Jog** (Изгиб). Добавление материала в деталь из листового металла, создавая при этом два сгиба из эскиза **ЛИНИ**.
- **Lofted Bends** (Элемент по сечениям сгиба). Элемент по сечениям сгиба похож на элемент **По сечениям**, использует два эскиза, объединенные элементом **По сечениям**.

С.17. Панель инструментов Simulation (Моделирование)

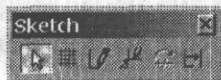
Панель инструментов **Simulation** (Моделирование) предоставляет инструменты для физического моделирования и позволяет моделировать воздействие на сборки двигателей, пружин и силы тяжести. Содержит четырнадцать инструментов.









- **Stop Record or Playback** (Остановить запись или воспроизведение).
- **Record Simulation** (Записать моделирование).
- **Pause Replay** (Пауза воспроизведения).
- **Reset Components** (Восстановить компоненты).
- **Reverse Replay** (Реверс воспроизведения).
- **Slow Replay** (Замедленное воспроизведение).
- **Replay Simulation** (Повтор моделирования).
- **Fast Replay** (Ускоренное воспроизведение).
- **Continuous Replay** (Непрерывное воспроизведение).
- **Reciprocating Replay** (Возвратно-поступательное воспроизведение).
- **Linear Mirror** (Линейный двигатель). Моделирование воздействия линейного перемещения.
- **Rotary Motor** (Двигатель вращения). Моделирование воздействия роторного двигателя.
- **Spring** (Пружина). Моделирование воздействия пружины.
- **Gravity** (Сила тяжести). Моделирование воздействия силы тяжести.

С.18. Панель инструментов Sketch (Эскиз)

Панель инструментов **Sketch** (Эскиз) предоставляет инструменты для выбора, создания и изменения эскиза, а также управления масштабной сеткой. Содержит шесть инструментов.








-  **Select** (Выбрать). Выбор объектов эскиза.
-  **Grid** (Масштабная сетка). Отображение масштабной сетки при активном состоянии эскиза или чертежа. Предоставляет доступ к таким параметрам масштабной **сетки**, как интервал или привязка.
-  **Sketch** (Эскиз). Открытие или закрытие двумерного эскиза.
-  **3D Sketch** (Трехмерный эскиз). Открытие или закрытие эскиза в трехмерном пространстве. Трехмерный эскиз содержит объекты, не связанные с определенными плоскостями эскизов.
-  **Modify Sketch** (Изменить эскиз). Перемещение, вращение или масштабирование эскиза.
-  **No Solve Move** (Перемещение без решения). Перемещение объектов эскиза без решения размеров или взаимосвязей в эскизе.

С.19. Панель инструментов Sketch Relations (Взаимосвязи эскиза)

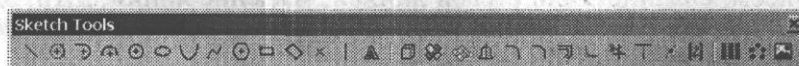
Панель инструментов **Sketch Relations** (Взаимосвязи эскиза) предназначена для нанесения размеров и определения объектов эскиза. Содержит пять инструментов.







-  **Dimension** (Размер). Создание размеров. Тип размера (между точками, линейный, радиальный или угловой) определяется выбранным элементом.
-  **Add Relation** (Добавить взаимосвязи). Создание геометрических взаимосвязей между объектами эскиза или между объектами эскиза и плоскостями, осями, **кромками**, кривыми или вершинами.
-  **Scan Equal** (Найти равные). Отображение линий одинаковой длины или дуг одинакового радиуса, а также создание между объектами взаимосвязей равной длины или радиуса.
-  **Display/Delete Relations** (Отобразить/удалить взаимосвязи). Просмотр и редактирование взаимосвязей, назначенных для объектов эскиза вручную или автоматически.
-  **Autodimension Sketch** (Автоматическая простановка размеров эскиза). Текущие размеры эскиза проставляются автоматически.

C.20. Панель инструментов Sketch Tools (Инструменты эскиза)


Панель инструментов **Sketch Tools** (Инструменты эскиза) обеспечивает доступ к объектам и инструментам для создания эскиза или чертежа. Она состоит из меню **Объекты эскиза** и меню **Инструменты эскиза**. Инструменты объектов эскиза предназначены для создания отдельных объектов эскиза. Инструменты эскиза воздействуют на эскиз или отдельные его объекты. Содержит двадцать девять инструментов.



Меню Объекты эскиза.

-  **Line** (Линия). Создание линии.
-  **Centerpoint Arc** (Дуга с указанием центра). Создание дуги, проходящей через центральную, начальную и конечную точки.
- III** **Tangent Arc** (Касательная дуга). Создание дуги, касательной к объекту эскиза.
- III** **3 Pt Arc** (Дуга через три точки). Создание дуги через начальную, среднюю и конечную точки.
-  **Circle** (Окружность). Создание окружности.
- Я** **Ellipse** (Эллипс). Создание эллипса.
- Я** **Parabola** (Парабола). Создание параболы.
- III** **Spline** (Сплайн). Создание кривых сплайна.
- Я** **Polygon** (Многоугольник). Создание и редактирование многоугольника.
- III** **Rectangle** (Прямоугольник). Создание прямоугольника.
- III** **Parallelogram** (Параллелограмм). Создание параллелограмма или прямоугольника, расположенного под углом к масштабной сетке эскиза.
-  **Point** (Точка). Создание точки на эскизе или чертеже.
- III** **Centerline** (Осевая линия). Создание осевой линии, используемой в качестве вспомогательной геометрии, а также для создания симметричных объектов эскиза, зеркально отраженных элементов и тел вращения.
- III** **Text** (Текст). Создание текста в эскизе на грани модели. **Текст** можно нанести на любом **наборе** непрерывных кривых или **кромки**, включая окружности или профили, созданные на основе линий, дуг или сплайнов.

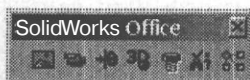
Меню Инструменты эскиза.




- III** **Convert Entities** (Преобразование объектов). Создание на эскизе одного или нескольких объектов путем проецирования на плоскость эскиза какой-либо кромки, петли, грани, внешней кривой эскиза, внешнего контура эскиза, набора кромок **или** набора внешних кривых эскиза.
- III** **Mirror** (Зеркальное отражение). Создание копии объектов эскиза путем их зеркального отражения относительно осевой линии.
-  **Face Curves** (Кривые грани). Извлечение **изопараметрических** кривых из грани или поверхности.

-  **Sketch Fillet (Скругление эскиза).** Создание касательной дуги в месте пересечения двух объектов эскиза с обрезанием угла.
-  **Sketch Chamfer (Фаска эскиза).** Создание **скругления** на пересечении линий.
-  **Offset Entities (Смещение объектов).** Смещение на указанное расстояние кривых эскиза от одного или нескольких объектов эскиза, **кромки**, петли, грани, набора кромок, силуэтной кромки или набора внешних **кривых** эскиза модели.
- И! Sketch Trim (Отсечь).** Отсечение линии, дуги, окружности, сплайна или осевой линии до точки пересечения с линией, дугой, окружностью, эллипсом, сплайном или осевой линией; удаление линии, дуги, эллипса, сплайна или осевой линии; удлинение сегмента эскиза до его совпадения с другим объектом эскиза.
- Я Sketch Extend (Удлинить).** Удлинение **объекта эскиза**.
-  **Intersection Curve (Эскиз вдоль пересечения тел).** Открытие эскиза и создание кривой для следующих типов пересечения тел: плоскости и поверхности либо грани детали, двух поверхностей, поверхности и грани детали, плоскости и всей детали, поверхности и всей детали.
-  **Split Curve (Кривая разъема).** Разбиение кривой на два объекта эскиза.
-  **Construction Geometry (Вспомогательная геометрия).** Выполнение преобразования нарисованных объектов чертежа (линии, дуги, сплайны, эллипсы и т.д.) во вспомогательную геометрию. Вспомогательная геометрия помогает создавать объекты эскизов и геометрию, которая затем используется в детали.
- III Linear Sketch Step and Repeat (Прямоугольный массив).** Создание линейного массива объектов эскиза.
- Я Circular Sketch Step and Repeat (Круговой массив).** Создание кругового массива объектов эскиза.
- И Insert Picture (Картинка в эскизе).** Добавление картинки на плоскость эскиза.
- III Fit Spline (Разместить сплайн).** Размещение сегментов эскиза в сплайн.

C.21. Панель инструментов SolidWorks Office

Панель инструментов **SolidWorks Office** предназначена для активизации дополнительных приложений, включенных в пакет SolidWorks 2003. Содержит семь **инструментов**.



-  **PhotoWorks.** Приложение по созданию изображений, которое позволяет создавать реалистичные изображения моделей SolidWorks с фотографическим качеством.
-  **SolidWorks Animator.** Программа **анимирования** и записи сборки SolidWorks в движении.
-  **eDrawings.** Программа создания файлов электронных чертежей.

- **Load/Unload 3D Instant Website.** Программа создания Web-страницы из программы **SolidWorks**.
- III **SolidWorks Toolbox** (Панель инструментов SolidWorks). Библиотека стандартных деталей, полностью интегрированных в SolidWorks.
- III **SolidWorks Utilities** (Утилиты SolidWorks). Набор инструментов, позволяющих изучить и отредактировать отдельные детали, а также сравнить элементы и геометрию твердых тел деталей.
- III **FeatureWorks**. Приложение, которое распознает элементы на импортируемом твердотельном элементе в документе детали SolidWorks.

C.22. Панель инструментов Standard (Стандартная)

Панель инструментов **Standard** (Стандартная) управляет файлами и регенерацией модели. Содержит восемнадцать инструментов.



- **New** (Создать). **Ctrl+N**. Создание нового документа. Новая деталь, сборка или чертеж создаются на базе шаблонов, которые содержат параметры пользователя или стандарты по оформлению чертежей.
- **Open** (Открыть). **Ctrl+O**. Открытие существующего документа **детали**, сборки или чертежа, а также импортирование файлов из других приложений.
- **Save** (Сохранить). **Ctrl+S**. Сохранение активного документа на жестком диске компьютера.
- **Print** (Печать). **Ctrl+P**. Вывод активного документа на печать.
- **Print Preview** (Предварительный просмотр). Предварительный просмотр активного документа перед его выводом на печать.
- **Cut** (**Вырезать**). **Ctrl+X**. Копирование выбранных элементов в буфер обмена Windows с их удалением.
- **Copy** (Копировать). **Ctrl+C**. Копирование выбранных элементов в буфер обмена Windows.
- **Paste** (Вставить). **Ctrl+V**. Копирование содержимого буфера обмена в текущую деталь, сборку или **чертеж**.
- **Delete** (Удалить). Удаление одного или нескольких выбранных элементов.
- **Undo** (Отменить ввод). **Ctrl+Z**. Отмена последней выполненной команды.
- **Redo** (Повторить ввод). **Ctrl+Y**. Повтор последней выполненной команды.
- **Rebuild** (Перестроить). **Ctrl+B**. Перестройка модели с учетом любых **изменений**.
- **Redraw** (Перерисовать). **Ctrl+R**. Обновление детали без перестройки модели.

- HI **Edit Color** (Редактировать цвет). Изменение цвета грани, элемента, детали или сборки.
- **Toggle Selection Filter Toolbar** (Включить панель инструментов Выбор элементов). F6. Отображение/скрытие панели инструментов **Selection Filter** (Выбор элементов).
- **Web Toolbar** (Панель инструментов SolidWorks в Интернете). Отображение/скрытие панели инструментов **Web** (SolidWorks в Интернете).
- II **Help** (Справка). Кнопка обращения к оперативной справочной системе SolidWorks.
- Я **What's This?** (Что это?). Получение справки по Диспетчеру конструктивных элементов (**FeatureManager**), Диспетчеру конфигурации (**Configuration Manager**), Диспетчеру свойств (**PropertyManager**) или элементу панели инструментов.

С.23. Панель инструментов Standard Views (Стандартные виды)

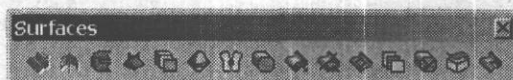
Панель инструментов **Standard Views** (Стандартные виды) предлагает инструменты для представления эскиза, модели или сборки в любом стандартном виде. Содержит восемь инструментов.



- **Front** (Спереди). Вид спереди.
- **Back** (Сзади). Вид сзади.
- **Left** (Слева). Вид слева.
- Я **Right** (Справа). Вид справа.
- И **Top** (Сверху). Вид сверху.
- И **Bottom** (Снизу). Вид снизу.
- III **Isometric (Изометрия)**. Вид в изометрии.
- И **Normal To** (Перпендикулярно). Вид, перпендикулярный выбранной плоскости или плоской грани.

С.24. Панель инструментов Surfaces (Поверхности)

Панель инструментов **Surfaces** (Поверхности) предоставляет инструменты для создания и редактирования поверхностей. Содержит пятнадцать инструментов.



- **Extruded Surface** (Вытянутая поверхность). Создание поверхности на основе **профиля**, направления вытяжки и глубины.
- **Revolved Surface** (Повернутая поверхность). Создание поверхности на основе профиля и осевой линии поворота профиля.
- **Swept Surface** (Поверхность по траектории). Создание поверхности на основе профиля и направления элемента по траектории, и направляющих кривых (если они необходимы).
- **Lofted Surface** (Поверхность по сечениям). Построение поверхности на основе профилей сечения и направляющих.
- **Offset Surface** (Смещение поверхности). Создание поверхности, параллельной базовой поверхности, и отстоящей от нее на заданном расстоянии.
- **Radiate Surface** (Поверхность разбега). Создание поверхности путем распространения базовой линии уклона, кромки или набора **смежных** кромок внутрь и наружу, параллельно выбранной плоскости.
- MI **Knit Surface** (Сшить поверхность). Объединение двух или нескольких граней в одну. Кромки поверхности должны быть смежными и не **перекрывающимися**, однако могут находиться в разных плоскостях.
- III **Planar Surface** (Плоская поверхность). Создание ограниченной плоской поверхности при помощи эскиза, или поверхности детали или сборки, ограниченной набором замкнутых кромок.
- III **Imported Surface** (Импортированная поверхность). Импортирование в существующую деталь в качестве справочной геометрии поверхности из **IGES, ACIS, STEP, VDAFS, Parasolid** или **VRML**.
- И **Extended Surface** (Удлиненная поверхность). Удлинение поверхности относительно одной или нескольких выбранных кромок или грани.
- Я **Trimmed Surface** (Усеченная поверхность). Использование поверхности, плоскости или эскиза для усечения других поверхностей по линии их пересечения. В сочетании с другими поверхностями можно использовать для взаимного **усечения**.
- И **Filled Surface** (Заполненная поверхность). Создание заплаты на поверхности с любым количеством сторон, определенных существующими кромками модели, эскизами или кривыми. Можно использовать для заполнения зазоров в модели.
- III **Mid-Surface** (Промежуточная поверхность). Создание промежуточных поверхностей между подходящими парами выбранных граней (например, параллельными плоскостями или концентрическими цилиндрическими поверхностями).
- III **Replace Face** (Заменить грань). Замена грани поверхности или твердотельного элемента новыми поверхностями. При замене грани, смежные грани в исходном теле автоматически продлеваются и подрезаются в соответствии с телом поверхности для замены, а также подрезается новая грань.
- **Delete Face** (Удалить грань). Удаление грани с тела поверхности, удаление грани с автоматическим наложением заплаты, удаление одной или нескольких граней твердотельного элемента для создания из него поверхности.
- III **Move/Copy Surface** (Переместить/Копировать поверхность). Перемещение, вращение и копирование поверхности.
- **Untrimmed Surface** (Поверхность без усечения). Наложение заплат на отверстия и разрывы путем растягивания существующей поверхности.

С.25. Панель инструментов Tools (Инструменты)

Панель инструментов **Tools (Инструменты)** предоставляет инструменты для измерения и определения массовых характеристик модели и для создания уравнений. Содержит семь инструментов.



- **Measure (Измерить).** Измерение расстояния, угла, радиуса и размера между точками, поверхностями и плоскостями в эскизах, трехмерных моделях, сборках и чертежах.
- **Equations (Уравнения).** Создание математической взаимосвязи между размерами модели, используя имена размеров в качестве переменных в уравнении. При использовании уравнений в сборке, можно задать уравнения между деталями, деталью и узлом, и так далее.
- **Mass Properties (Массовые характеристики).** Отображение плотности, массы, объема, площади поверхности, центра масс, тензора инерции и главных осей инерции модели детали или сборки.
- **Design Table (Таблица параметров).** Создание и редактирование таблицы параметров.
- **Statistics (Статистика элементов).** Определение затрат времени на перестроение каждого элемента детали.
- **Deviation Analysis (Анализ отклонения).** Определение углов между гранями.
- **COSMOSXpress Analysis Wizard.**

С.26. Панель инструментов View (Вид)

Панель инструментов **View (Вид)** управляет видом модели. Содержит семнадцать инструментов.

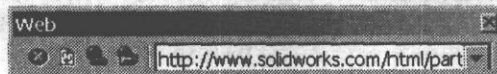




- **View Orientation (Ориентация вида).** Поворот и увеличение модели на чертеже до текущего вида. Можно выбрать стандартный вид модели **или** добавить в список собственный именованный вид.
- **Previous View (Предыдущий вид).** После перемещения модели в один или несколько **видов**, с помощью данной команды можно вернуть чертеж или модель в один из 10 предыдущих состояний **вида**.
- **Zoom to Fit (Изменить в размер экрана).** Изменяет масштаб вида так, чтобы модель, сборка или чертежный вид занимали весь экран.
- **Zoom to Area (Увеличить область вида).** Увеличение выбранной области вида при помощи рамки.

- 9 **Zoom In/Out** (Увеличить/уменьшить **вид**). Увеличение или уменьшение вида.
-  **Zoom to Selection** (Увеличить выбранный элемент). Увеличение выбранной части модели, сборки или чертежа.
-  **Rotate View** (Вращать вид). Вращение вида модели.
-  **Pan** (Панорамирование). Перемещение детали, сборки или чертежа в окне документа.
- Я Wireframe** (Каркасное **представление**). Отображение всех кромок модели.
- И Hidden Lines Visible** (Невидимые линии пунктиром). Все кромки, невидимые под заданным углом, отображаются серым цветом.
- fl Hidden Lines Removed** (Скрыть невидимые линии). Все кромки, невидимые под заданным углом, не отображаются.
- III Fast HLR/HLV** (Быстрое изображение в режимах невидимые линии). Ускорение отображения сложных деталей или **сборок**, когда модель представлена в режимах HLR (Скрыть невидимые линии) или HLV (Невидимые линии пунктиром).
- Я Display HLR Edges in Shaded Mode** (Отобразить удаленные кромки в режиме Закрасить). В режиме Закрасить отображаются только кромки, которые видны под заданным углом. Невидимые кромки удаляются.
- III Shaded** (Закрасить). Отображение модели в закрашенном виде. Данный режим отображения используется по умолчанию.
- III Perspective** (Перспектива). Отображение вида модели в перспективе, при **котором** параллельные линии сходятся на бесконечном удалении в точку.
-  **Section View** (Разрез). Отображение разреза модели.
- III Shadows in Shaded Mode** (Тени в режиме **Закрасить**). Отображение тени под моделью.

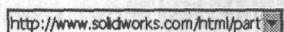
С.27. Панель инструментов Web (SolidWorks в Интернете)

Панель инструментов Web (SolidWorks в Интернете) предоставляет инструменты для работы в сети Интернет. Содержит пять инструментов.



-  **Stop Current Jump** (Остановить текущий переход). Прерывание текущего перехода.
-  **Reload/Replace** (Загрузить\Заменить). Перезагрузка или замена документов. Данная команда заменяет совместно используемые документы. Например, если открыть файл детали только для чтения и использовать его в то время, когда другой пользователь вносит какие-либо изменения в эту же деталь, можно перезагрузить деталь для получения обновленной версии.

- **Insert Hyperlink** (Гиперссылка). Создание гиперссылки на документ в сети Интернет, локальной сети или который находится на жестком диске пользователя. При нажатии на гиперссылку откроется соответствующий ей документ, размещенный на Web-узле.
- **Open Internet Address** (Открыть адрес в Интернете). Позволяет указать узел в Интернете или документ, который необходимо просмотреть. Если указан путь на локальный документ SolidWorks, документ откроется в окне SolidWorks. Другие документы и Web-узлы появятся в окне Интернет-браузера.

 <http://www.solidworks.com/ntml/part>

URLs (Адреса). СПИСОК адресов Web-узлов в Интернете.

Дополнительные панели инструментов

Для активизации дополнительных модулей выберите **Tools, Add-Ins** (Инструменты, Дополнения) из главного меню, а затем укажите требуемые приложения из списка диалогового окна **Add-Ins** (Дополнения). Некоторые из дополнительных панелей инструментов представлены ниже.

С.28. Панель инструментов eDrawing

Панель инструментов **eDrawing** предлагает инструменты для создания электронных чертежей документов SolidWorks. Содержит два инструмента.



- **Publish an eDrawing 2003** (Опубликовать в eDrawing 2003). Запуск программы eDrawing 2003.
- **Animate an eDrawing 2003** (Анимировать в eDrawing 2003). Создание анимации в eDrawing 2003.

С.29. Панель инструментов FeatureWorks

Панель инструментов **FeatureWorks** предлагает инструменты для распознавания элементов на импортируемом твердотельном элементе в документе детали SolidWorks. Распознанные элементы рассматриваются так же, как и элементы, созданные в программе SolidWorks. Содержит два инструмента.



- **Recognize Features** (Распознать элементы). Распознавание элементов (вытянутые или повернутые элементы, фаски, скругления, ребра, уклон и т.д.).
- **FeatureWorks Options** (Параметры FeatureWorks). Настройка режимов работы SolidWorks и установка значений по умолчанию.

С.30. Панель инструментов Piping (Трубопровод)

Панель инструментов **Piping** (Трубопровод) предлагает инструменты для создания узла **специального типа**, для которого строится путь маршрута между компонентами. Содержит два инструмента.



- **Connection Point** (Точка соединения). Точка в соединительной трубе, где начинается или заканчивается маршрут.
- **Routing Point** (Точка маршрута). Точка в соединительной **части**, которая используется для его размещения в точке пересечения или конечной точке на трехмерном эскизе.

С.31. Панель инструментов PhotoWorks

Панель инструментов PhotoWorks предлагает инструменты для создания реалистичных изображений моделей **SolidWorks** с фотографическим качеством. Содержит восемнадцать инструментов.

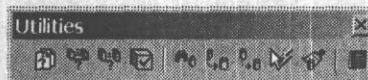


- **Render Wizard** (Помощник изображения **картинки**). Помощник задания параметров для изображения картинки SolidWorks.
- **Render** (Изобразить). При выборе параметра используется реальная трассировка лучей для определения видимости и теневого изображения. Поддерживаются прозрачность, отражение и преломление света. Чтобы удалить тени из текстурных массивов, используются дополнительные лучи в областях высокого, интенсивного градиента. При выборе параметра создается фотореалистичная картинка самого высшего качества.
- **Render Area** (Изобразить область картинки). Изображение области картинки.
- **Render Selection** (Изобразить выбранный объект). Изображение выбранного объекта.
- **Render Last** (Изобразить последний). При выборе параметра картинки отображаются поверх друг друга. Если параметр не выбран, до изображения картинки предыдущая картинка удаляется.
- **Render Image To File** (Изобразить картинку в файл). Изображение картинки SolidWorks в файл.
- **Interactive Rendering** (Интерактивное изображение). Интерактивное изображение быстрее полного изображения, но оно не поддерживает все дополнительные эффекты изображения в PhotoWorks.

- **Materials** (Материалы). Материалы определяют, как поверхность детали реагирует на свет. Задаёт такие свойства **поверхности**, как цвет, текстура, отражение (блеск), шероховатость и прозрачность.
- **Cut Material** (Вырезать материал). Удаление материала из детали.
- **Copy Material** (Копировать материал). Копирование материала поверхности детали.
- **Paste Material** (Вставить материал). Вставка материала на поверхность детали.
- **Decals** (Надписи). Нанесение различных надписей или рисунков на поверхность модели **SolidWorks**.
- **Scene** (Сцена). Дополнительные свойства изображения модели SolidWorks. Свойства включают освещение, тени, фон и декорации.
- **Page Setup** (Параметры страницы). Задание размера картинки и разметка страницы при печати картинок SolidWorks.
- **Print** (Печать). Вывод картинки SolidWorks на печать.
- **View Image File** (Просмотр файла картинки). Просмотр предварительно сохранённых картинок моделей SolidWorks.
- **Options** (Параметры). Настройка режимов работы **PhotoWorks** и установка значений по умолчанию.
- **Dynamic Help** (Динамическая справка). Динамическая справка с описанием параметров PhotoWorks. Динамическая справка доступна для свойств отражения на страницах **Reflectance** (Отражение) диалоговых окон **Material Editor** (Редактора Материалов) и **Decals Editor** (Редактора Надписей).

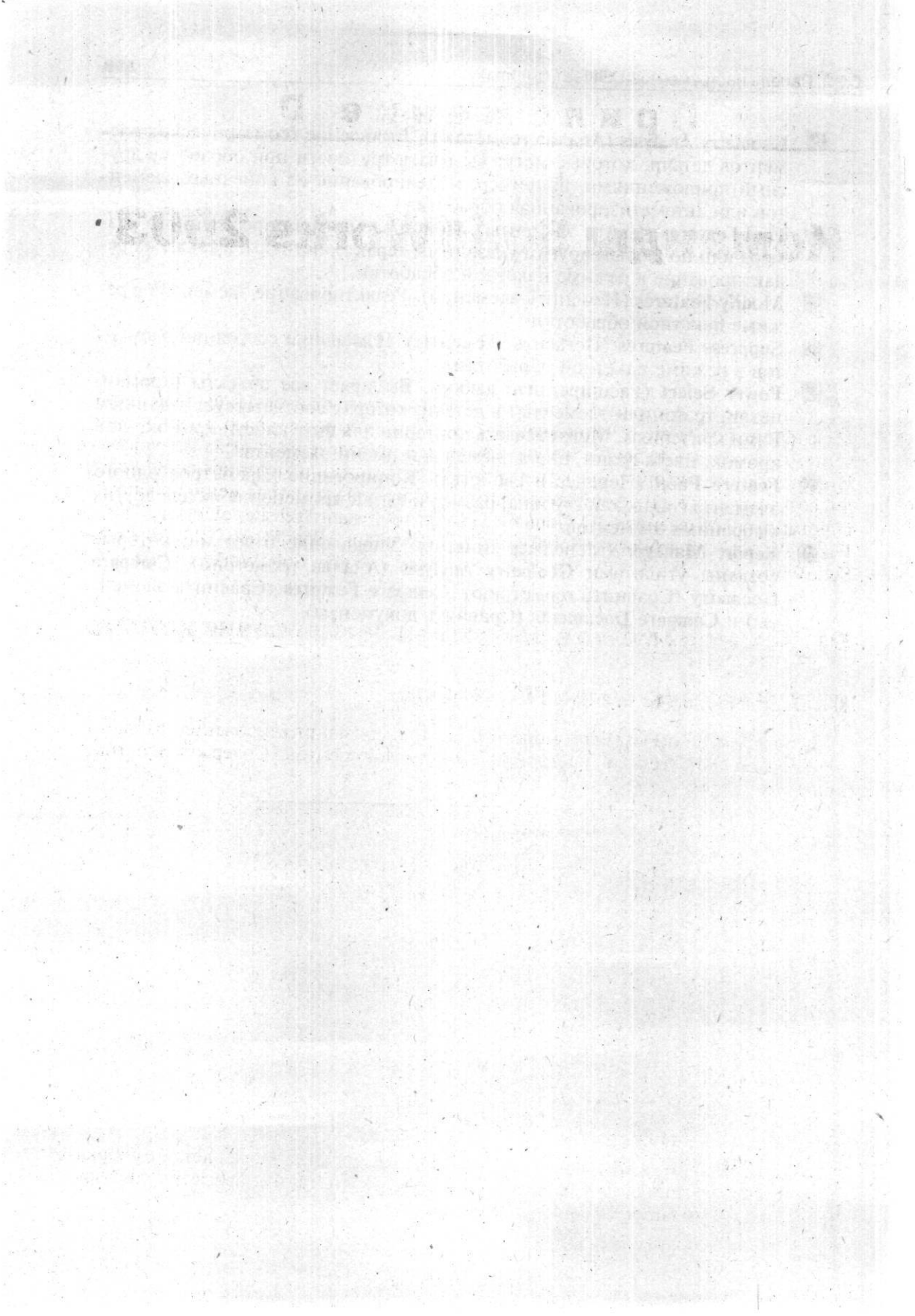
C.32. Панель инструментов **Utilities** (Утилиты)

Панель инструментов **Utilities** (Утилиты) предлагает инструменты для изучения и редактирования отдельных деталей, а также сравнения элементов и геометрии твёрдых тел пар деталей. Содержит десять инструментов.



- **Compare Documents** (Сравнить документы). Сравнение свойств двух различных документов SolidWorks. Можно сравнивать два документа с разными именами или типами. Эта утилита распознаёт различия в свойствах файла, свойствах документа и т.п.
- **Compare Features** (Сравнить элементы). Выявление различий между твёрдыми телами двух различных версий одной и той же детали. Эта утилита определяет изменённые и уникальные элементы в обеих версиях детали.
- **Compare Geometry** (Сравнить геометрию). Выявление геометрических различий между двумя версиями одной и той же детали. Определяет изменённые и уникальные поверхности в обеих деталях. А также рассчитывает общий объём двух деталей и объём добавленного и удалённого материала.

- **Geometry Analysis** (Анализ геометрии). Выявление геометрических элементов **детали**, которые могут вызывать трудности при обработке другими **приложениями**, например, моделирование из конечных элементов или автоматизированная обработка.
- И **Find Features** (Найти элементы). Поиск элементов определенного размера или по любым другим указанным **характеристикам**, а также их редактирование в режиме пакетной обработки.
- **Modify Features** (Изменить **элементы**). Редактирование элементов в режиме пакетной обработки.
- III **Suppress Features** (Погасить элементы). Изменение состояния элементов в режиме пакетной обработки.
- III **Power Select** (Расширенный выбор). Выбирает все объекты (кромки, петли, грани или элементы) в детали, которая соответствует заданным Вами критериям. Можно задать критерии для выпуклости кромок, угла кромок, цвета грани, цвета элемента и имени элемента.
- III **Feature Paint** (Перенести свойства). Копирование параметров одного элемента (таких как глубина, размер и т.д.) и применение их для других выбранных элементов.
- И **Report Manager** (Менеджер отчетов). Управление отчётами, которые созданы утилитами **Geometry Analysis** (Анализ геометрии), **Compare Geometry** (Сравнить геометрию), **Compare Features** (Сравнить элементы) и **Compare Documents** (Сравнить документы).



Приложение D

Команды SolidWorks 2003

Главное меню программы SolidWorks 2003 зависит от работы, выполняемой в настоящий момент. Одни пункты меню при работе с **деталью**, сборкой или чертежом совпадают, другие же уникальны для определенного режима работы. Ниже представлено описание команд SolidWorks в режимах моделирования детали, создания сборки и оформления чертежа. Показаны команды меню при активированных добавлениях 3D Content Central, 3D Instant Website, eDrawing 2003, FeatureWorks, PhotoWorks, SolidWorks 2D Emulator, SolidWorks 3D Meeting, SolidWorks Animator, SolidWorks MTS, SolidWorks Piping, SolidWorks Utilities.

D1. Команды меню в режиме моделирования детали

D1.1. Команды меню File (Файл)

Команды меню **File** (Файл) предназначены для манипулирования файлами документов SolidWorks и **настройки** свойств документов. Содержит шестнадцать элементов.

File	Edit	View	Insert	Tools	Animator	PhotoWorks	FeatureWorks	Utilities
New...								Ctrl+N
Open...								Ctrl+O
Open From Web Folder...								Ctrl+W
Close								
Save								Ctrl+S
Save As...								
Publish eDrawing 2003								
Save To Web Folder...								
Reopen...								
Find References...								
Page Setup...								
Print Preview...								
Print...								Ctrl+P
Send To...								
Properties...								
Exit								

New (Создать), <Ctrl+N>. Создание нового документа. Новая деталь, сборка или чертеж создаются на базе шаблонов, которые содержат параметры пользователя или стандарты по оформлению чертежей.

Open (Открыть), <Ctrl+O>. Открытие существующего документа детали, сборки или чертежа, а также импортирование файлов из других приложений.

Open From Web Folder (Открыть из Web папки), <Ctrl+W>. Открытие существующего документа детали, сборки или чертежа с помощью Internet Explorer (Проводника Интернет).

Close (Закрыть). Закрытие файла.

Save (Сохранить), <Ctrl+S>. Сохранение активного документа в формате SolidWorks с текущим именем.

Save As (Сохранить как). Сохранение существующего документа детали, сборки или чертежа под новым именем, или экспортирование его в формат другого приложения.

Publish eDrawing 2003 (Опубликовать в eDrawing 2003). Запуск программы eDrawing 2003.

Save To Web Folder (Сохранить в Web папку). Сохранение существующего документа детали, сборки или чертежа с помощью Internet Explorer (Проводника Интернет).

Reload (Перезагрузка). Обновление всех совместно используемых документов или всех компонентов сборки.

Find Reference (Найти ссылку). Поиск ссылки.

Page Setup (Параметры страницы). Изменение настроек принтера.

Print Preview (Предварительный просмотр). Предварительный просмотр активного документа перед выводом его на печать.

Print (Печать), <Ctrl+P>. Вывод активного документа на печать.

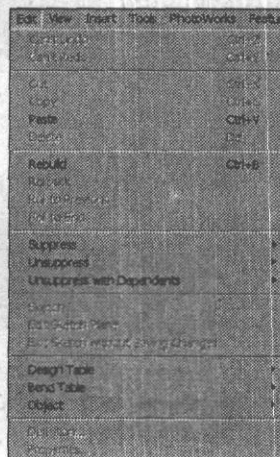
Send To (Отправить). Отправление текущего документа в другую систему с помощью электронной почты.

Properties (Свойства). Ввод сопроводительной информации о документе (общие и пользовательские свойства, а также особенности конфигурации).

Exit (Выход). Выход из программы.

D1.2. Команды меню Edit (Правка)

Команды меню **Edit** (Правка) предназначены для редактирования документов деталей SolidWorks. Содержит тридцать восемь элементов.



Undo (Отменить), <Ctrl+Z>. Отмена последней выполненной команды.

Redo (Повторить), <Ctrl+Y>. Повторное выполнение действий. Команда доступна только для эскизов в документах деталей и сборок.

Cut (Вырезать), <Ctrl+X>. Копирование выбранных элементов в буфер обмена Windows с их удалением.

Copy (Копировать), <Ctrl+C>. Копирование выбранных элементов в буфер обмена Windows.

Paste (Вставить), <Ctrl+V>. Копирование содержимого буфера обмена в текущую деталь, сборку или чертеж.

Delete (Удалить), . Удаление одного или нескольких выбранных элементов.

Rebuild (Перестроить), <Ctrl+B>. Перестройка модели с учетом любых изменений.

Rollback (Откат). Отмена одной или нескольких последних операций.

Roll To Previous (Откат к предыдущему). Откат к предыдущему состоянию модели.

Roll To End (Откат в конец). Восстановление всей последовательности действий в дереве проекта FeatureManager (Диспетчера конструктивных элементов).

Suppress > (Погасить >). Временная отмена применения конструктивного элемента в детали или сборке.

Unsuppress > (Высветить >). Восстановление применения конструктивного элемента в детали или сборке.

Unsuppress with Dependents > (Высветить с зависимыми элементами >). Восстановление применения конструктивного элемента и всех зависимых от него элементов в детали или сборке.



This Configuration (В этой конфигурации). Сделанные в модели изменения отображаются только в текущей конфигурации модели.

All Configurations (Во всех конфигурациях). Сделанные в модели изменения отображаются в каждой из конфигураций модели.

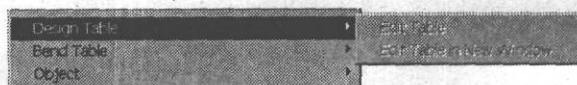
Specified Configurations (В указанных конфигурациях). Сделанные в модели изменения отображаются только в указанных конфигурациях.

Sketch (Эскиз). Редактирование существующих эскизов модели.

Edit Sketch Plane (Редактировать плоскость эскиза). Изменение плоскости эскиза.

Exit Sketch without Saving Changes (Выйти из эскиза без сохранения изменений). Выйти из режима редактирования эскиза без сохранения изменений.

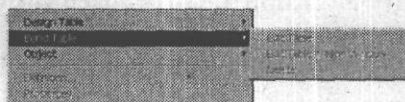
Design Table > (Таблица параметров >). Редактирование таблицы параметров.



Edit Table (Редактировать). Редактирование таблицы параметров модели в окне SolidWorks.

Edit Table in New Window (Редактировать в новом окне). Редактирование таблицы параметров модели в отдельном окне программы Excel.

Bend Table > (Таблица сгибов >). Редактирование таблицы сгибов для выполнения работ с листовым металлом.

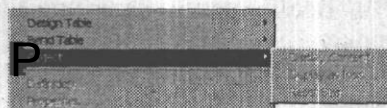


Edit Table (Редактировать). Редактирование таблицы сгибов в окне SolidWorks.

Edit Table in New Window (Редактировать в новом окне). Редактирование таблицы сгибов в отдельном окне текстового редактора.

Delete (Удалить таблицу сгибов). Удаление таблицы сгибов.

Object > (Объект >). Изменение отображения объекта OLE (Object Linking and Embedding).



Display Content (Отобразить содержание). Отображение содержания объекта OLE в документе SolidWorks.

Display as Icon (Отобразить в форме значка). Отображение встроенного объекта OLE в виде значка.

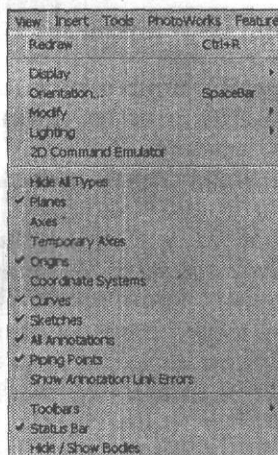
Reset Size (Восстановить размер). Восстановление исходной высоты и ширины объекта OLE.

Definition. (Определение). Редактирование параметров конструктивных элементов активного документа.

Properties (Свойства). Редактирование свойств конструктивных элементов активного документа.

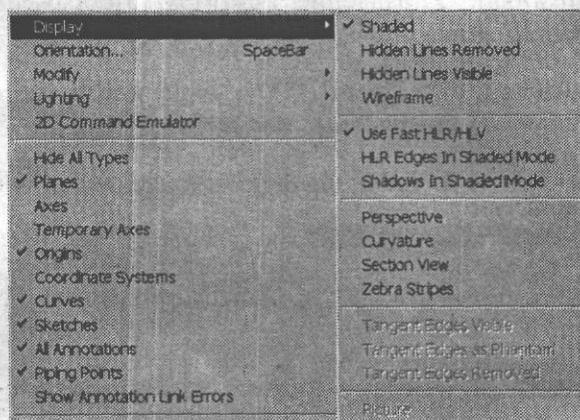
D1.3. Команды меню View (Вид)

Команды меню **View** (Вид) предназначены для управления внешним видом представления деталей SolidWorks. Содержит девять элементов.



Redraw (Перерисовать), <Ctrl+R>. Обновление детали без ее перестройки.

Display > (Отобразить >). Внешнее представление детали.



Shaded (Закрасить). Отображение модели в закрашенном виде. Данный режим отображения используется по умолчанию.

Hidden Lines Removed (Скрыть невидимые линии). Все кромки, невидимые под заданным углом, не отображаются.

Hidden Lines Visible (Невидимые линии пунктиром). Все кромки, невидимые под заданным углом, отображаются серым цветом.

Wireframe (Каркасное представление). Отображение всех кромок модели.

Use Fast HLR/HLV (Быстрое изображение в режимах невидимые линии). Ускорение отображения сложных деталей или сборок, когда модель представлена в режимах HLR (Скрыть невидимые линии) или HLV (Невидимые линии пунктиром).

HLR Edges in Shaded Mode (Удаленные кромки в режиме Закрасить). В режиме Закрасить отображаются только кромки, которые видны под заданным углом. Невидимые кромки удаляются.

Shadows in Shaded Mode (Тени в режиме Закрасить). Отображение тени под моделью.

Perspective (Перспектива). Отображение вида модели в перспективе, при котором параллельные линии сходятся на бесконечном удалении в точку.

Curvature (Кривизна). Отображение детали или сборки с изображением поверхностей различными цветами в соответствии с локальным радиусом кривизны.

Section View (Разрез). Отображение разреза модели.

Zebra Stripes (Черно-белые полосы). Моделирование отражения длинных, полосок света от блестящей поверхности. Позволяет рассмотреть мельчайшие неровности или дефекты поверхности.

Tangent Edges Visible (Линии перехода видимые). Отображение переходной кромки между округлыми или скругленными поверхностями в виде линии.

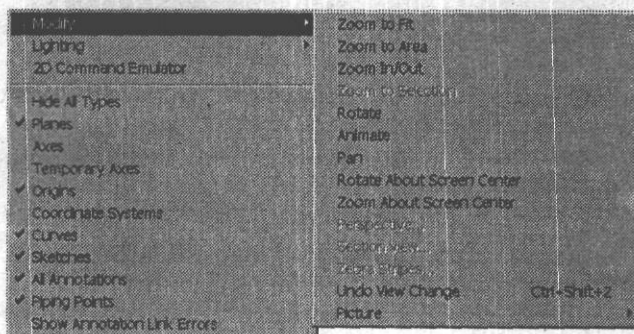
Tangent Edges as Phantom (Линии перехода штрих пунктиром). Отображение переходной кромки между округлыми или скругленными поверхностями в виде штрих пунктирной линии.

Tangent Edges Removed (Скрыть линии перехода). Переходные кромки между округлыми или скругленными поверхностями не отображаются.

Picture (Картинка). Управление режимом отображения изображения в документе.

Orientation (Ориентация), <Пробел>. Открытие диалогового окна представления модели в любом из стандартных видов.

Modifv > (Изменить >). Изменение формы представления модели.



Zoom to Fit (Изменить в размер экрана). Изменение масштаба вида таким образом, чтобы деталь, сборка или чертеж занимали весь экран.

Zoom to Area (Увеличить область вида). Увеличение выбранной области вида при помощи рамки.

Zoom In/Out (Увеличить/уменьшить вид). Увеличение или уменьшение вида модели.

Zoom to Selection (Увеличить выбранный элемент). Увеличение выбранной части модели, сборки или чертежа.

Rotate (Вращать вид). Вращение вида модели.

Animate (Анимация). Создание анимации модели.

Pan (Панорамирование), Перемещение детали, сборки или чертежа \ в окне документа.

Rotate About Screen Center (Вращать вокруг центра экрана). Вращение вида модели вокруг центра экрана.

Zoom Around Screen Center (Масштабирование вида относительно центра). Изменение вида модели относительно центра экрана.

Perspective (Перспектива). Изменение перспективного представление вида.

Section View (Разрез). Изменение представления вида разреза модели.

Zebra Stripes (Черно-белые полосы). Настройка параметров черно-белых полос.

Undo View Change (Отменить изменение вида), **<Ctrl+Shift+Z>**. Последовательная отмена 10 последних изменений представления вида.

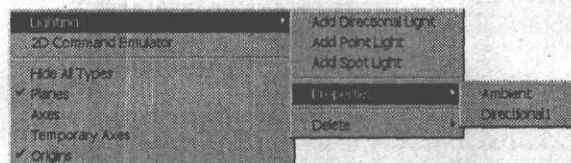
Picture > (Картинка >). Редактирование изображения в документе.



Delete (Удалить). Удаление изображения из документа.

Replace (Заменить). Замена в документе одного изображения на другое.

Lighting > (Освещение >). Управление освещением модели.



Add Directional Light (Добавить источник направленного свет). Добавление источника направленного света.

Add Point Light (Добавить точечный источник света). Добавление точечного источника света.

Add Spot Light (Добавить луч света). Добавление луча света.

Properties > (Свойства >). Свойства освещения модели.

Ambient (Рассеянный свет). Управление свойствами рассеянного света.

Directional1 (Источник направленного света 1). Управление свойствами источника направленного света 1.

Delete > (Удалить >). Удаление источника света.

Ambient (Рассеянный свет). Удаление рассеянного света.

Directional1 (Источник направленного света 1). Удаление источника направленного света 1.

2D Command Emulator (Эмулятор командной строки). Окно командной строки для ввода команд в стиле AutoCAD.

Hide All Types (Скрыть все типы). Скрытие в текущем документе всех элементов: плоскостей, осей, временных осей, исходных точек, систем координат, кривых, эскизов, примечаний, точек трубопровода.

Planes (Плоскости). Управление режимом отображения плоскостей.

Axes (Оси). Управление режимом отображения осей.

Temporary Axes (Временные оси). Управление режимом отображения временных осей.

Origins (Исходные точки). Управление режимом отображения исходных точек.

Coordinate Systems (Системы координат). Управление режимом отображения систем координат.

Curves (Кривые). Управление режимом отображения кривых.

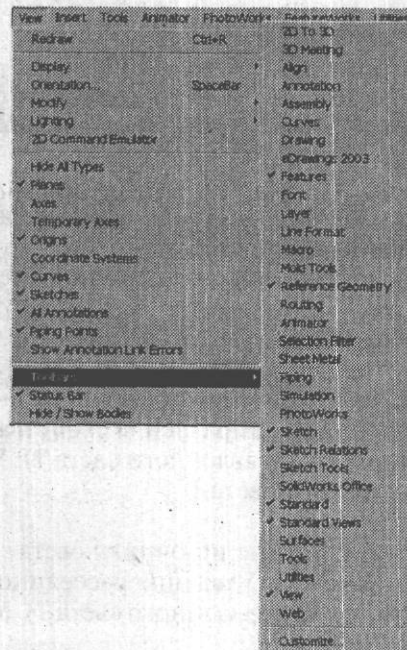
Sketches (Эскизы). Управление режимом отображения эскизов.

All Annotations (Все примечания). Управление режимом отображения всех примечаний.

Piping Points (Точки трубопровода). Управление режимом отображения точек трубопровода.

Show Annotations Link Errors (Отобразить ошибочные связи для примечаний). Управление отображением ошибочных связей для примечаний.

Toolbars > (Панели инструментов >). Управление отображением панелей инструментов.



2D to 3D (2D в 3D). Преобразование двумерного чертежа в трехмерную деталь.

3D Meeting (3D Meeting). Разделение SolidWorks (или других приложений) с пользователями в сети Интернет.

Align (Выровнять). Выравнивание примечаний (заметок, допусков отклонения формы и т.д.).

Annotation (Примечание). Добавление заметок и обозначений в документы деталей, сборок и чертежей.

Assembly (Сборка). Управление перемещением и сопряжением компонентов в сборке.

Curves (Кривые). Создание и использование кривых.

Drawing (Чертеж). Создание чертежных видов и выравнивание размеров.

eDrawings 2003. Создание электронных чертежей документов **SolidWorks**.

Features (Элементы). Создание конструктивных элементов модели.

Font (Шрифт). Определение шрифта, а также выравнивание выбранных заметок, размеров или отклонений формы.

Layer (Слой). Определение свойств слоев.

Line Format (Формат линии). Изменение внешнего вида отдельных линий, кромок и объектов эскиза в чертеже.

Macro (Макрос). Запись, выполнение и редактирование макросов.

Mold Tools (Инструменты для литейной формы). Создание литых деталей и сборок.

Reference Geometry (Справочная геометрия). Создание и манипулирование справочной геометрией.

Routing (Маршрут). Добавление в эскизы линий маршрута, линий разнесения сборок, а также изгибов линий в эскизах.

Animator (Аниматор). Создание анимированных (оживленных) изображений деталей и сборок **SolidWorks**.

Selection Filter (Выбор элементов). Фильтры для выбора заданных элементов в графической области.

Sheet Metal (Листовой металл). Создание и использование деталей из листового металла.

Piping (Трубопровод). Создание узла специального типа, для которого строится путь маршрута между компонентами.

Simulation (Моделирование). Физическое моделирование воздействия на сборки двигателей, пружин и силы тяжести.

PhotoWorks. Создание реалистичных изображений моделей **SolidWorks** с фотографическим качеством.

Sketch (Эскиз). Выбор, создание и изменение эскиза, а также управление масштабной сеткой.

Sketch Relations (Взаимосвязи эскиза). Нанесение размеров и определение объектов эскиза.

Sketch Tools (Инструменты эскиза). Создание элементов или объектов эскиза или чертежа.

SolidWorks Office (**SolidWorks Office**). Меню дополнительных приложений, включенных в пакет **SolidWorks**.

Standard (Стандартная). Инструменты управления файлами и регенерацией модели.

Standard Views (Стандартные виды). Представление эскиза, сборки или чертежа в любом из стандартных видов.

Surfaces (Поверхности). Создание и редактирование поверхностей.

Tools (Инструменты). Измерение и определение массовых характеристик модели, а также создание и редактирование уравнений.

Utilities (Утилиты). Изучение и редактирование отдельных деталей, а также сравнение элементов и геометрии твердых тел пар деталей.

View (Вид). Управление видом модели.

Web (SolidWorks в Интернете). Инструменты для работы в сети Интернет.

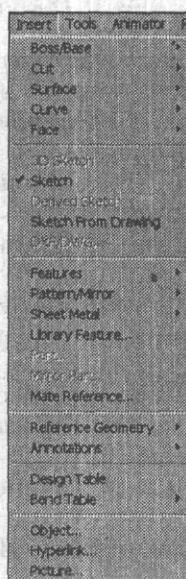
Customize (Настройка). Активизации панелей инструментов, редактирования их содержимого, а также команд SolidWorks и клавиш быстрого доступа.

Status Bar (Строка состояния). Управление отображением строки состояния.

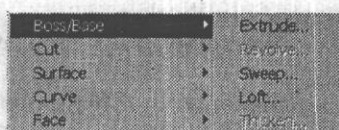
Hide/Show Bodies (Скрыть/Отобразить тела). Управление отображением твердых тел в активном документе.

D1.4. Команды меню Insert (Вставка)

Команды меню **Insert** (Вставка) предназначены для введения в модель детали конструктивных элементов, справочной геометрии и примечаний. Содержит сто девять элементов.



Boss/Base > (Бобышка/Основание >). Управление элементами основания или бобышек.



Extrude (Вытянуть). Создание вытянутого основания или бобышки.

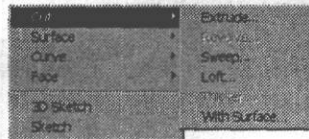
Revolve (Повернуть). Создание повернутого основания или бобышки.

Sweep (По траектории). Создание основания или бобышки по заданной траектории.

Loft (По сечениям). Создание основания или бобышки по заданным сечениям.

Thicken (Придать толщину). Придание толщины поверхности основания или **бобышки**.

Cut > (Вырез >). Управление элементами выреза.



Extrude (Вытянуть). Создание вытянутого выреза.

Revolve (Повернуть). Создание повернутого выреза.

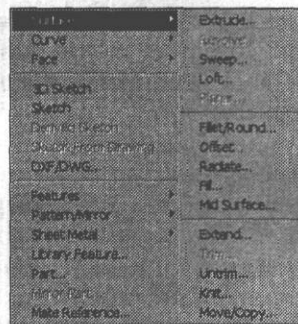
Sweep (По траектории). Создание выреза по заданной траектории.

Loft (По сечениям). Создание выреза по заданным сечениям.

Thicken (Придать толщину). Утолщение выреза.

With Surface (С поверхностью). Создание выреза с **помощью** поверхности.

Surface > (Поверхность >). Управление элементами поверхности.



Extrude (Вытянутая поверхность). Создание вытянутой поверхности.

Revolve (Повернутая поверхность). Создание повернутой поверхности.

Sweep (Поверхность по траектории). Создание поверхности по заданной траектории.

Loft (Поверхность по сечениям). Создание поверхности по заданным сечениям.

Planar (Плоская поверхность). Создание плоской поверхности.

Fillet/Round (Скругление). **Скругление** линии пересечения поверхностей.

Offset (Эквидистанта к поверхности). Смещение поверхности на заданное расстояние.

Radiate (Поверхность **разъема**). Создание поверхности разъема.

Fill (Заполнить). Создание **заплаты** на поверхности с любым количеством сторон, определенных существующими кромками модели, эскизами или кривыми. Можно использовать для заполнения зазоров в модели.

Mid Surface (Промежуточная поверхность). Создание промежуточной поверхности между выбранной парой граней (параллельных плоскостей или концентрических цилиндрических поверхностей).

Extend (Удлинить поверхность). Удлинение поверхности в сторону выбранной кромки или грани.

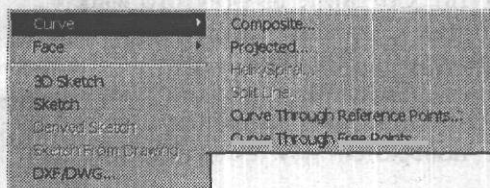
Trim (Отсечь часть поверхности). Отсечение части поверхности.

Untrim (Не отсекать поверхность). Наложение заплат на отверстия и разрывы путем растягивания существующей поверхности.

Knit (Сшить поверхность). Объединение двух или более граней и поверхностей в одну.

Move/Copy (Переместить/Копировать). Перемещение, вращение или копирование поверхности.

Curve > (Кривая >). Управление элементами кривой.



Composite (Объединенная кривая). Объединение кривых, геометрии эскиза и кромок модели в единую кривую.

Projected (Проекционная кривая). Проецирование нарисованной кривой на грань модели с целью создания трехмерной кривой.

Helix/Spiral (Спираль/Плоская спираль). Создание в детали цилиндрической или плоской спирали.

Split line (Линия разреза). Проецирование эскиза на кривые или плоские грани. Деление выбранной грани на несколько отдельных граней так, что каждая из граней доступна для выбора.

Curve Through Reference Points (Кривая через справочные точки). Создание кривой по точкам, определенным пользователем или через существующие вершины.

Curve Through Free Points (Кривая по точкам). Создание кривой по точкам с заданными координатами.

Face > (Грань >). Управление элементами грани.



Delete (Удалить). Удаление грани с тела поверхности, удаление грани с автоматическим наложением заплат, удаление одной или нескольких граней твердотельного элемента для создания из него поверхности.

Replace (Заменить). Замена грани поверхности или твердотельного элемента новыми поверхностями. При замене грани, смежные грани в исходном теле автоматически продлеваются и подрезаются в соответствии с телом поверхности для замены, а также подрезается новая грань.

3D Sketch (Трехмерный эскиз). Открытие или закрытие эскиза в трехмерном пространстве. Трехмерный эскиз содержит объекты, не связанные с определенными плоскостями эскизов.

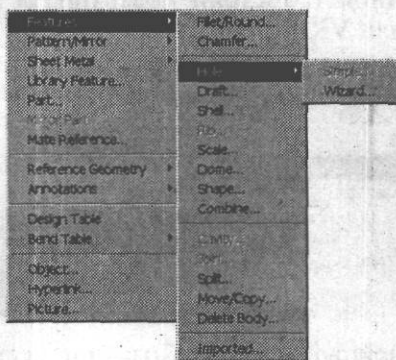
Sketch (Эскиз). Открытие или закрытие двумерного эскиза.

Derived Sketch (Производный эскиз). Создание эскиза из другого эскиза, принадлежащего той же детали или сборке.

Sketch From Drawing (Эскиз с чертежа). Вставка эскиза из чертежа.

DXF/DWG (DXF/DWG). Вставка файлов DXF или DWG в текущий документ чертежа или детали.

Features > (Элементы >). Конструктивные элементы.



Fillet/Round (Скругление). Создание скругленной внутренней или внешней грани детали.

Chamfer (Фаска). Создание скоса на выбранных кромках или на вершине.

Hole > (Отверстие >). Создание отверстия.

Simple (Простое). Создание в модели элементов отверстий различных типов.

Wizard (Под крепеж). Открытие интерфейса задания параметров отверстий (цековка, зенковка, отверстие, метчик, трубная резьба, предыдущая версия).

Draft (Уклон). Заострение выбранных граней детали под заданным углом.

Shell (Оболочка). Удаление выбранной грани и создание тонкостенных элементов детали на остальных гранях.

Rib (Ребро). Создание вытянутого элемента из незамкнутого нарисованного контура.

Scale (Масштаб). Изменение масштаба детали в области ее центроида или исходной точки модели. Изменяется только масштаб геометрии твердых тел при экспортировании данных и т.д., однако масштаб размеров, эскизов или справочной геометрии остается неизменным.

Dome (Купол). Превращение плоской грани детали в купол.

Shape (Элемент-Контур). Создание деформированной поверхности на модели путем расширения, ограничения и натягивания выбранной поверхности.

Combine (Объединить). Объединение нескольких тел для создания единой детали.

Cavity (Полость). Создание в детали полости литейной формы.

Join (Соединить). Соединение нескольких тел для создания единой детали.

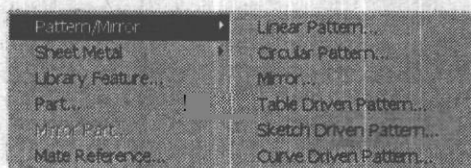
Split (Разъединить). Разделение существующей детали на несколько деталей.

Move/Copy (Переместить/Копировать). Перемещение, вращение и копирование тел и поверхностей.

Delete Body (Удалить тело). Удаление твердого тела или поверхности.

Imported (Импортное). Импортное в существующую деталь в качестве справочной геометрии поверхности из **IGES**, **ACIS**, **STEP**, **VDAFS**, **Parasolid** или **VRML**.

Pattern/Mirror > (Массив/Зеркало >). Инструменты для создания массивов деталей.



Linear Pattern (Линейный массив). Создание нескольких **копий** выбранного элемента или нескольких элементов вдоль одного или двух направлений.

Circular Pattern (Круговой массив). Создание кругового массива элементов относительно заданной оси.

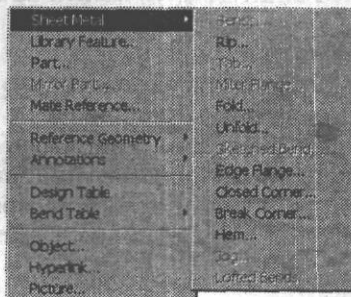
Mirror (Зеркальное отражение). Создание копии элемента или нескольких элементов, зеркально отраженных относительно заданной плоскости.

Table Driven Pattern (Массив, управляемый таблицей). Табличное указание координат элементов массива.

Sketch Driven Pattern (Массив, управляемый эскизом). Задание внутри эскиза массива элементов с помощью точек эскиза.

Curve Driven Pattern (Массив управляемый кривой). Создание массива элементов на основе кривой.

Sheet Metal > (Листовой металл >). Инструменты для создания и использования деталей из листового металла.



Bends (Сгибы). Вставка сгиба в деталь из листового металла.

Rip (Разрыв). Разрыв вдоль выбранных кромок детали из листового металла.

Tab (Выступ). Добавление выступа (**выштамповки**) в деталь из листового металла.

Miter Flange (Кромка под углом). Добавление ряда элементов на одной или нескольких кромках детали из листового металла.

Fold (Согнуть). Сгибание одного или нескольких сгибов детали из листового металла.

Unfold (Разогнуть). Разгибание одного или нескольких сгибов детали из листового металла.

Sketched Bend (Нарисованный сгиб). Добавление линии сгиба в **согнутую** деталь из листового металла.

Edge Flange (Ребро-кромка). Добавление кромки к выбранному ребру детали из листового металла.

Closed Corner (Угол). Растяжение одной грани разрыва стыкового соединения так, что она накладывается на другую грань разрыва стыкового соединения.

Break Corner (Затупленный угол). Срезание материала на кромке или грани детали из листового металла.

Hem (Каемка). Добавление каемки на выбранной кромке детали из листового металла.

Jog (Изгиб). Добавление материала в деталь из листового металла, создавая при этом два сгиба из эскиза линии.

Lofted Bends (Элемент по сечениям сгиба). Элемент по сечениям сгиба похож на элемент **По сечениям**, использует два эскиза, объединенные элементом **По сечениям**.

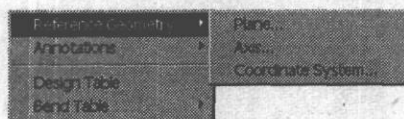
Library Feature (Библиотечный элемент). Добавление в деталь библиотечного элемента.

Part (Деталь). Многократная вставка одной или нескольких базовых деталей в документ детали.

Mirror Part (Зеркальное отражение детали). Создание зеркально отраженной версии существующей детали.

Mate Reference (Ссылка на сопряжение). Определение объекта детали, используемого для автоматического **сопряжения**.

Reference Geometry > (Справочная геометрия >). Создание плоскостей, осей и систем координат в документах деталей или сборок.

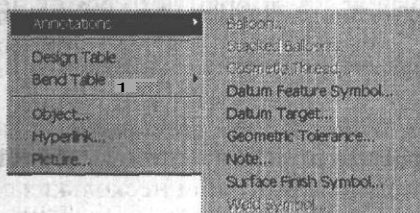


Plane (Плоскость). Создание плоскостей в документах деталей или сборок.

Axis (Ось). Создание осей в документах деталей или сборок.

Coordinate System (Система координат). Создание систем координат в документах деталей или сборок.

Annotations > (Примечания >). Добавление в документ примечаний.



Balloon (Позиция). Создание позиций деталей. Позиции деталей расставляются в сборке и заносятся в спецификацию.

Stacked Balloon (Группа позиций). Создание нескольких позиций с одной выноской, расположенных в ряд или друг под другом, в чертежах сборок и в документах сборок.

Cosmetic Thread (Условное обозначение резьбы). Изображение резьбы на детали, сборке или чертеже, а также присоединение обозначения и размера резьбы.

Datum Feature Symbol (База). Обозначение базовой поверхности.

Datum Target (Место, определяющее базу). Указание места, определяющего базу и его обозначение на грани или кромке модели в любом документе.

Geometric Tolerance (Отклонение формы). Вставка обозначения отклонения **формы** в документы деталей, сборок и чертежей.

Note (Заметка). Заметка в документе может располагаться либо в произвольном месте, либо рядом с выноской, указывающей на элемент (грань, кромку или вершину и т.д.). Она может содержать простой текст, символы, параметрический текст и гиперссылки.

Surface Finish Symbol (Обозначение шероховатости поверхности). Прикрепление обозначения шероховатости поверхности в документ детали, сборки или чертежа.

Weld Symbol (Обозначение сварного шва). Обозначение и редактирование определения сварного шва.

Design Table (Таблица параметров). Вставка таблицы параметров. Позволяет создавать несколько конфигураций деталей или сборок путем задания параметров во встроенной таблице Microsoft Excel.

Bend Table > (Таблица сгибов >). Вставка таблицы сгибов. Содержит информацию о радиусах и углах сгиба, толщине детали.



From File (Из файла). Вставка таблицы сгибов из файла.

New (Создать).. Создание новой таблицы сгибов.

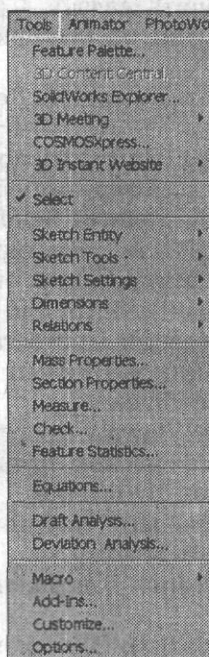
Object (Объект). Внедрение объекта OLE в активный документ SolidWorks.

Hyperlink (Гиперссылка). Создание гиперссылки на документ в сети Интернет, локальной сети или на жестком диске пользователя.

Picture (Рисунок). Вставка рисунка (.bmp, .gif, .jpg, .tif, .wmf) в документ детали или сборки.

D1.5. Команды меню Tools (Инструменты)

Команды меню **Tools** (Инструменты) предназначены для работы с эскизами и деталями. Предлагает инструменты для создания элементов и объектов эскиза, нанесения размеров, ввода взаимосвязей, уравнений и т.д. Содержит сто двенадцать элементов.

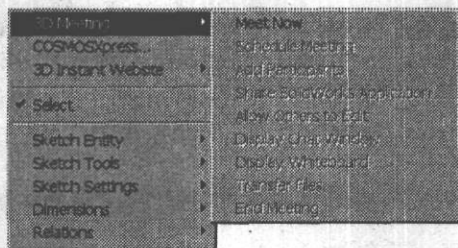


Feature Palette (Палитра элементов). Открытие окна **Feature Palette** (Палитра элементов), которое может содержать документы деталей (*.sldprt), сборок (*.sldasm), изделий из листового металла (*.sldprt), и библиотек элементов (*.sldlfp).

3D Content Central (3D Content Central).

SolidWorks Explorer (SolidWorks Explorer). Запуск программы **SolidWorks Explorer**.

3D Meeting > (3D Meeting >). Разделение SolidWorks (или других приложений) с пользователями в сети Интернет.



Meet Now (Связаться сейчас). Вызов другого пользователя **NetMeeting**. Создается обмен данных в реальном времени между двумя или несколькими пользователями.

Schedule Meeting (Назначить связь). Создание автоматической связи с Microsoft Outlook. (Доступно только при наличии программы Microsoft Outlook).

Add Participants (Добавить участников). Добавление участников в существующий сеанс 3D meeting.

Share SolidWorks Application (Разделить приложение SolidWorks). Отображение **окна** SolidWorks на всех экранах участников, даже если на их компьютерах не установлена программа SolidWorks.

Allow Other to Edit (Разрешить редактирование **другими**). Разрешение участникам запроса на редактирование; они не **получают** разрешение автоматически. Запрос можно принять или отказать в нем.

Display Chat Window (Разговор). Предоставление возможности участникам NetMeeting во время сеанса 3D meeting ввести, отправить, сохранить и распечатать текстовое сообщение.

Display Whiteboard (Доска). Запуск программы Microsoft Paint. Разделение, таким образом, графических функций с другими участниками NetMeeting во время сеанса 3D meeting.

Transfer Files (Перевести файлы). Отображение диалогового окна **Transfer Files** (Перевести файлы) NetMeeting.

End Meeting (Завершить сеанс). Завершение сеанса 3D meeting.

COSMOSXpress (COSMOSXpress). Запуск программы анализа механической прочности модели.

3D Instant Website > (Web-страница >). Создание Web-страницы приложения SolidWorks.

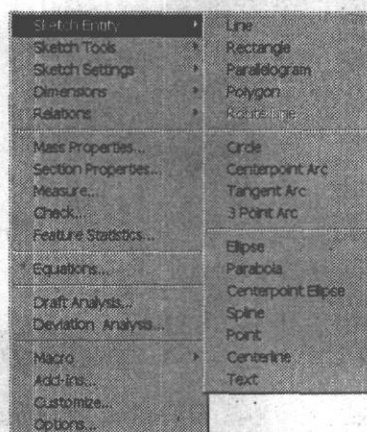


Publisher (Издатель). Создание Web-страницы приложения SolidWorks.

Administrator (Администратор). Администрирование Web-страницы приложения SolidWorks.

Select (Выбрать). Выбор одного или нескольких объектов эскиза, детали или сборки.

Sketch Entity > (Объекты эскиза >). Создание отдельных объектов эскиза.



Line (Линия). Создание линии.

Rectangle (Прямоугольник). Создание **прямоугольника**.

Parallelogram (Параллелограмм). Создание параллелограмма **или** прямоугольника, расположенного под углом к масштабной сетке эскиза.

Polygon (Многоугольник). Создание и редактирование многоугольника.

Route Line (Линия маршрута). Создание и редактирование эскиза с линиями разнесения.

Circle (Окружность). Создание окружности.

Centerpoint Arc (Дуга с указанием центра). Создание дуги, проходящей через центральную, начальную и конечную точки.

Tangent Arc (Касательная дуга). Создание дуги, касательной к объекту эскиза.

3 Point Arc (Дуга через три точки). Создание **дуги** через начальную, среднюю и конечную точки.

Ellipse (Эллипс). Создание эллипса.

Parabola (Парабола). Создание параболы.

Centerpoint Ellipse (Эллипс с указанием центра). Создание эллипса через центральные точки.

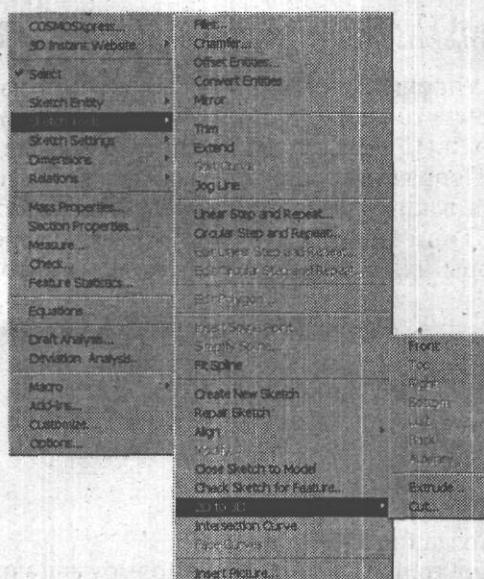
Spline (Сплайн). Создание кривых сплайна.

Point (Точка). Создание точки на эскизе или чертеже.

Centerline (Осевая линия). Создание осевой линии, используемой в качестве вспомогательной геометрии, а также для создания симметричных объектов **эскиза**, зеркально отраженных элементов и тел вращения.

Text (Текст). Создание текста в эскизе на грани модели. Можно нанести на любом наборе непрерывных кривых или кромок, включая окружности или профили, созданные на основе **линий**, дуг или сплайнов.

Sketch Tools > (Инструменты эскиза >). Обработка эскизов или отдельных его объектов.



Fillet (Скругление). Создание касательной дуги в месте пересечения двух объектов эскиза с обрезанием угла.

Chamfer (Фаска). Создание скругления на пересечении линий.

Offset Entities (Смещение объектов).

Convert Entities (Преобразование объектов). Создание на эскизе одного или нескольких объектов путем проецирования на плоскость эскиза какой-либо кромки, петли, грани, внешней кривой эскиза, внешнего контура эскиза, набора кромок или набора внешних кривых эскиза.

Mirror (Зеркальное отражение). Создание копии объектов эскиза путем их зеркального отражения относительно осевой линии.

Trim (Отсечь). Отсечение линии, дуги, окружности, сплайна или осевой линии до точки пересечения с линией, дугой, окружностью, эллипсом, сплайном или осевой линией; удаление линии, дуги, эллипса, сплайна или осевой линии; удлинение сегмента эскиза до его совпадения с другим объектом эскиза.

Extend (Удлинить). Удлинение объекта эскиза.

Split Curve (Кривая разъема). Разбиение кривой на два объекта эскиза.

Jog Line (Изогнуть линию). Создание изгиба на линии эскиза в документах деталей, сборок и чертежей.

Linear Step and Repeat (Прямоугольный массив). Создание линейного массива объектов эскиза.

Circular Step and Repeat (Круговой массив). Создание кругового массива объектов эскиза.

Edit Linear Step and Repeat (Редактировать прямоугольный массив). Редактирование линейного массива объектов эскиза.

Edit Circular Step and Repeat (Редактировать круговой массив). Редактирование кругового массива объектов эскиза.

Edit Polygon (Редактировать многоугольник). Редактирование многоугольника.

Insert Spline Point (Точка сплайна). Добавление в сплайн одной или нескольких точек.

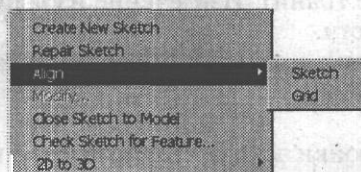
Simplify Spline (Упрощение сплайна). Упрощенное изображение сплайна.

Fit Spline (Разместить сплайн). Размещение сегментов эскиза в сплайн.

Create New Sketch (Создать новый эскиз). Создание нового эскиза.

Repair Sketch (Исправить эскиз). Предоставляется возможность исправления ошибок в эскизе для последующего использования конструктивных элементов. Типичными ошибками являются пересекающиеся линии, небольшие зазоры или наличие множества сегментов.

Align > (Выравнивание >). Выравнивание эскиза или масштабной сетки.



Sketch (Эскиз). Выравнивание эскиза. Выравнивание кромок нескольких видов. Важен порядок выбора.

Grid (Масштабная сетка). Выравнивание масштабной сетки эскиза по выбранной кромке модели.

Modify (Изменить). Перемещение, вращение **ИЛИ** масштабирование эскиза.

Close Sketch to Model (Закрыть эскиз). Замыкание эскиза с помощью незамкнутого профиля, используя существующие кромки модели.

Check Sketch for Feature (Подходит ли эскиз для элемента). Проверка эскиза на наличие ошибок, препятствующих его использованию для создания заданного конструктивного элемента.

2D to 3D > (2D в 3D >). Преобразование двумерного чертежа в **трехмерную** деталь.

Front (Спереди). Выбранные объекты эскиза, при преобразовании в трехмерную деталь, становятся видом спереди.

Top (Сверху). Выбранные объекты эскиза, при преобразовании в трехмерную деталь, становятся видом сверху.

Right (Справа). Выбранные объекты эскиза, при преобразовании в трехмерную деталь, становятся видом справа.

Bottom (Снизу). Выбранные объекты эскиза, при преобразовании в трехмерную деталь, становятся видом снизу.

Left (Слева). Выбранные объекты эскиза, при преобразовании в трехмерную деталь, становятся видом слева.

Back (Сзади). Выбранные объекты эскиза, при преобразовании в трехмерную деталь, становятся видом сзади.

Auxiliary (Вспомогательный). Выбранные объекты эскиза, при преобразовании в трехмерную деталь, становятся вспомогательным видом. Для

указания угла вспомогательного вида необходимо выбрать линию в другом виде.

Extrude (Вытянуть). Вытягивание элемента из выбранных **объектов** эскиза. Не требуется выбор всего эскиза.

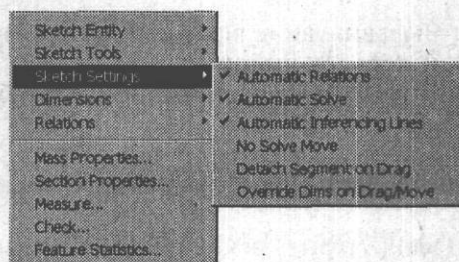
Cut (Вырезать). Вырез элемента из выбранных объектов эскиза. Не требуется выбор всего эскиза.

Intersection Curve (Эскиз вдоль линии пересечения тел). Открытие эскиза и создание кривой для следующих типов пересечения тел: плоскости и поверхности либо грани детали, двух поверхностей, поверхности и грани детали, плоскости и всей детали, поверхности и всей детали.

Face Curves (Кривые грани). Извлечение **изопараметрических** кривых из грани или поверхности.

Insert Picture (Картинка в эскизе). Добавление картинки на плоскость эскиза.

Sketch Settings > (Настройки эскиза >). Управление настройками для эскиза.



Automatic Relations (Автоматические взаимосвязи). Автоматическое создание взаимосвязей при добавлении объектов эскиза.

Automatic Solve (Автоматические вычисления). Автоматическое выполнение вычислений для решения геометрии эскиза в детали, по ходу ее создания.

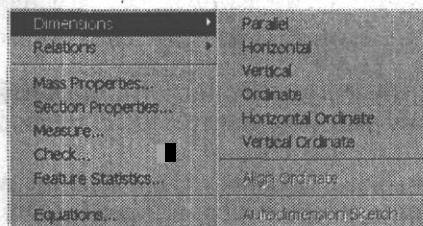
Automatic Inferencing Lines (Автоматические линии формирования). Повышение эффективности **работы** с помощью линий формирования. Пунктирные линии формирования помогают выравнивать конечные точки, линии эскиза, а также кромки модели в документе эскиза или чертежа.

No Solve Move (Переместить без решения). Перемещение объектов эскиза без решения размеров или взаимосвязей в эскизе.

Detach Segment on Drag (Отвязать сегмент при перетаскивании). Отвязка сегментов **эскиза** от других объектов при его перетаскивании в том случае, если размеры или взаимосвязи не препятствуют такому действию.

Override Dims on Drag/Move (Корректировка размеров при перетаскивании). Замена размеров путем перетаскивания объектов эскиза или перемещения их в окно **PropertyManager** (Диспетчера свойств).

Dimensions > (Размеры >). Нанесение размеров в эскизах и чертежах.



Parallel (Параллельные). Создание размера между двумя **параллельными** линиями или между линией и кромкой модели, и расположение его параллельно кромке модели.

Horizontal (Горизонтальные). Создание размера между двумя параллельными линиями или между линией и кромкой модели с горизонтальным его расположением.

Vertical (Вертикальные). Создание размера между двумя параллельными линиями или между линией и кромкой модели с вертикальным его расположением.

Ordinate (Ординатный). Набор размеров в эскизе или чертеже, начинающихся с нулевой ординаты.

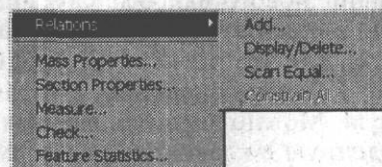
Horizontal Ordinate (Горизонтальная ордината). Создание горизонтальных **ординатных** размеров в чертеже, измеряемых горизонтально от первоначально выбранного объекта.

Vertical Ordinate (Вертикальная ордината). Создание вертикальных ординатных размеров в чертеже, измеряемых вертикально от первоначально выбранного объекта.

Align Ordinate (Выровнять ординату). Выравнивание всех размеров вдоль ординаты по **ординате 0.0**.

Autodimension Sketch (Автоматическая простановка размеров). Автоматическая вставка размеров в эскизе.

Relations > (Взаимосвязи >). Создание взаимосвязей.



Add (Добавить), Добавление взаимосвязей между элементами эскиза или между элементами эскиза и осями, плоскостями, кромками или вершинами.

Display/Delete (Отобразить/удалить). Отображение всех объектов в эскизе или взаимосвязей заданного объекта в эскизе. Удаление лишних взаимосвязей.

Scan Equal (Найти равные). Поиск и установка взаимосвязи между **элементами**, имеющими в эскизе равную длину и/или радиус.

Constrain All (Сохранить все взаимосвязи). Установление ограничений на объекты эскиза из импортированных без ограничений чертежей .DXF или .DWG.

Mass Properties (Массовые характеристики). Отображение плотности, массы, объема, площади **поверхности**, центра масс, тензора инерции и главных осей инерции модели детали или сборки.

Section Properties (Свойства сечения). Определение в чертежном виде площади, центроиды и момента инерции для плоской грани, эскиза или грани сечения.

Measure (Измерить). Измерение расстояния, угла, радиуса и размера между точками, поверхностями и плоскостями в эскизах, трехмерных моделях, сборках и чертежах.

Check (Проверить). Проверка геометрии модели или отдельных ее элементов.

Feature Statistics (Статистика элементов). Определение затрат времени на перестроение каждого элемента детали.

Equations (Уравнения). Создание математической взаимосвязи между размерами модели, используя имена размеров в качестве переменных в уравнении. При использовании уравнений в сборке, можно задать уравнения между деталями, деталью и узлом, и так далее.

Draft Analysis (Анализ уклона). Проверка изменения углов на грани модели.

Deviation Analysis (Анализ отклонения). Определение угла между гранями.

Macro > (Макрос >). Управление записью, выполнением и редактированием макроса.



Edit (Изменить). Редактирование и отладка записанного макроса.

New (Создать). Создание нового макроса. Создание макроса осуществляется непосредственно в приложении для создания макросов, а не внутри программы SolidWorks, как это происходит при записи макроса.

Record (Начать запись). Запись операций, выполняемых с помощью интерфейса пользователя. Можно записать выборы с помощью мыши или в меню, а также введенную с клавиатуры информацию.

Run (Выполнить). Выбор макроса для выполнения.

Stop (Остановить запись). Остановка записи и сохранение макроса.

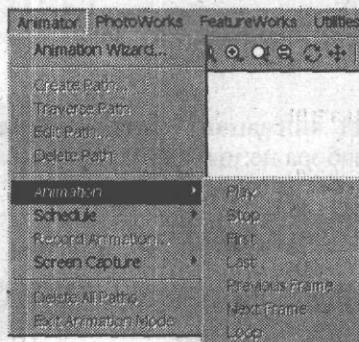
Add-Ins (Добавления). **Использование** других приложений, совместимых с SolidWorks, которые установлены на компьютере.

Customize (Настройка). Вызов диалогового окна настройки палитр инструментов и команд SolidWorks.

Options (Параметры). Вызов диалогового окна настроек пользователя и свойств документа.

D1.6. Команды меню Animator

Команды меню дополнительного модуля **Animator** предназначены для создания анимации (оживленных изображений) деталей **SolidWorks**. Содержит двадцать пять элементов.



Animation Wizard (Помощник для создания анимации). Создание анимации вращения и перемещения детали.

Create Path (Создать маршрут). Создание траектории движения детали.

Traverse Path (Вдоль маршрута). Перемещение детали вдоль траектории движения.

Edit Path (Редактировать маршрут). Редактирование существующего маршрута движения детали.

Delete Path (Удалить маршрут). Удаление существующего маршрута движения.

Animation > (Анимация >). Создание траектории движения детали вручную.

Play (Выполнить). Выполнение анимации.

Stop (Стоп). Прерывание анимации.

First (Первый кадр). Переход к первому кадру анимации.

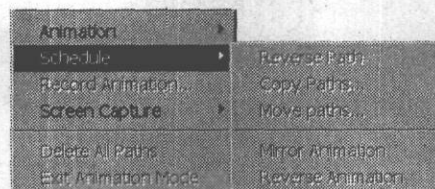
Last (Последний кадр). Переход к последнему кадру анимации.

Previous Frame (Предыдущий кадр). Переход к предыдущему кадру анимации.

Next Frame (Следующий кадр). Переход к следующему кадру анимации.

Loop (Повтор анимации). Повторное воспроизведение анимации.

Schedule > (Планирование >). Планирование маршрута анимации детали.



Reverse Path (Реверс направления). Изменение направления движения детали.

Copy Path (Копировать маршрут). Копирование маршрута движения детали.

Move Path (Переместить маршрут). Изменение времени запуска и продолжительности одного или нескольких маршрутов.

Mirror Animation (Зеркально отобразить анимацию). Зеркальное отображение анимации и прикрепление ее к оригиналу. Анимация будет отображаться в прямом и обратном направлении. Время анимации увеличивается вдвое.

Reverse Animation (Реверс анимации). Изменение направления всех маршрутов в анимации.

Record Animation (Запись анимации). Запись анимации и сохранение файла в формате *.avi или в виде набора неподвижных образов в формате *.bmp или *.tga.

Screen Capture > (Захват экрана >). Захват всех обновлений на экране в файл анимации.



Turn on screen capture (Включить захват экрана). Начало записи экрана.

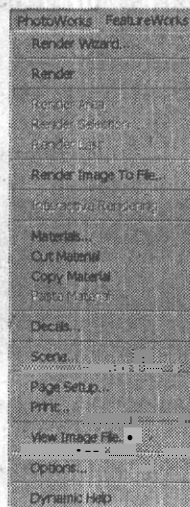
Turn off screen capture (Выключить захват экрана). Остановка записи экрана.

Delete All Paths (Удалить все маршруты). Удалить существующую анимацию.

Exit Animation Mode (Выйти из режима анимации). Выход из режима создания анимации.

D1.7. Команды меню PhotoWorks

Команды меню дополнительного модуля **PhotoWorks** предлагают инструменты для создания реалистичных изображений моделей SolidWorks с фотографическим качеством. Содержит восемнадцать элементов.



Render Wizard (Помощник для изображения картинки). Помощник задания параметров для изображения картинки SolidWorks.

Render (Изобразить). При выборе параметра используется реальная трассировка лучей для определения видимости и теневого изображения. Поддерживаются **прозрачность**, отражение и преломление света.

Render Area (Изобразить область картинки). Изображение области картинки.

Render Selection (Изобразить выбранный объект). Изображение выбранного объекта.

Render Last (Изобразить **последний**). При выборе параметра картинки отображаются поверх друг друга.

Render Image To File (Изобразить картинку в файл). Изображение картинки SolidWorks в файл.

Interactive Rendering (Интерактивное изображение). Интерактивное изображение быстрее* полного изображения, но оно не поддерживает все дополнительные эффекты изображения в **PhotoWorks**.

Materials (Материалы). Материалы определяют, как поверхность детали реагирует на свет. Задаёт такие свойства **поверхности**, как цвет, текстура, отражение (блеск), шероховатость и прозрачность.

Cut Material (Вырезать материал). Удаление материала из детали.

Copy Material (Копировать **материал**). Копирование материала поверхности детали.

Paste Material (Вставить материал). Вставка материала на поверхность детали.

Decals (Надписи). Нанесение различных надписей или рисунков на поверхность модели SolidWorks.

Scene (Сцена). Дополнительные свойства изображения модели SolidWorks. Свойства включают освещение, тени, **фон** и декорации.

Page Setup (Параметры страницы). Задание размера картинки и разметка страницы при печати картинок SolidWorks.

Print (Печать). Вывод картинки SolidWorks на печать.

View Image File (Просмотр файла картинки). Просмотр предварительно сохранённых картинок моделей SolidWorks.

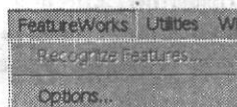
Options (Параметры). Настройка режимов работы PhotoWorks и установка значений по умолчанию.

Dynamic Help (Динамическая справка). Динамическая справка с описанием параметров PhotoWorks. Динамическая справка доступна для свойств отражения на страницах **Reflectance** (Отражение) диалоговых окон **Material Editor** (Редактора Материалов) и **Decals Editor** (Редактора Надписей).

D1.8. Команды меню FeatureWorks

Команды меню дополнительного модуля **FeatureWorks** предлагают инструменты для распознавания элементов на импортируемом твердотельном элементе в документе детали **SolidWorks**. Содержит два элемента.

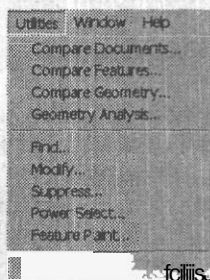
Recognize Features (Распознать элементы). Распознавание элементов (вытянутые или повернутые элементы, фаски, **скругления**, **ребра**, **уклон** и т.д.).



Options (Параметры Feature Works). Настройка режимов работы SolidWorks и установка значений по умолчанию.

D1.9. Команды меню Utilities (Утилиты)

Команды меню дополнительного модуля Utilities (Утилиты) предлагают инструменты для изучения и редактирования отдельных деталей, а также сравнения элементов и геометрии твердых тел пар деталей. Содержит десять элементов.



Compare Documents (Сравнить документы). Сравнение свойств двух различных документов SolidWorks. Можно сравнивать два документа с разными именами или типами.

Compare Features (Сравнить элементы). Выявление различий между твердыми телами двух различных версий одной и той же детали.

Compare Geometry (Сравнить геометрию). Выявление геометрических различий между двумя версиями одной и той же детали. Определяет измененные и уникальные поверхности в обеих деталях. А также рассчитывает общий объем двух деталей и объем добавленного и удаленного материала.

Geometry Analysis (Анализ геометрии). Выявление геометрических элементов детали, которые могут вызывать трудности при обработке другими приложениями, например, моделирование из конечных элементов или автоматизированная обработка.

Find (Найти). Поиск элементов определенного размера или по любым другим указанным характеристикам, а также их редактирование в режиме пакетной обработки.

Modify (Изменить). Редактирование элементов в режиме пакетной обработки.

Suppress (Погасить). Изменение состояния элементов в режиме пакетной обработки.

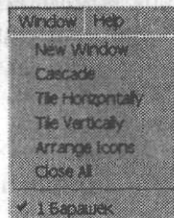
Power Select (Расширенный выбор). Выбирает все объекты (кромки, петли, грани или элементы) в детали, которая соответствует заданным Вами критериям. Можно задать критерии для выпуклости кромок, угла **кромки**, цвета грани, цвета элемента и имени элемента.

Feature Paint (Перенести свойства). Копирование параметров одного элемента (таких как глубина, размер и т.д.) и применение их для других выбранных элементов.

Report Manager (Менеджер отчетов). Управление отчетами, которые созданы утилитами **Geometry Analysis** (Анализ геометрии), **Compare Geometry** (Сравнить геометрию), **Compare Features** (Сравнить элементы) и **Compare Documents** (Сравнить документы).

D1.10. Команды меню Window (Окно)

Команды меню **Window** (Окно) управляют видимостью окон активных документов **SolidWorks**. Содержит шесть элементов.



New Window (Новое). Создание нового окна для активной детали, сборки или чертежа.

Cascade (Отобразить окна каскадом). Режим отображения с наложением, при котором все окна документов просматриваются одновременно.

Tile Horizontally (Отобразить окна сверху вниз). Режим отображения с вертикальным разбиением окна, при котором все документы просматриваются одновременно.

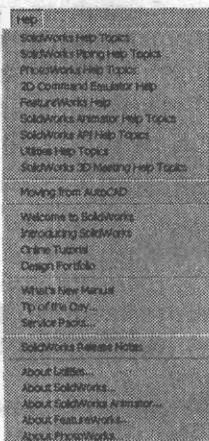
Tile Vertically (Отобразить окна слева направо). Режим отображения с горизонтальным разбиением окна, при котором все документы просматриваются одновременно.

Arrange Icons (Упорядочить значки). Расположение свернутых значков документов в нижней части окна **SolidWorks**.

Close All (Закрыть все). Закрытие всех открытых документов. Если новый или измененный документ не был сохранен, программа задает вопрос о сохранении документов или перестройке детали.

D1.11. Команды меню Help (Справка)

Команды меню **Help** (Справка) предлагают справочную информацию о программе **SolidWorks** и дополнительных модулях, активных в режиме моделирования деталей. Содержит двадцать три элемента.



SolidWorks Help Topics (Справка по SolidWorks). Оперативная справочная система, содержащая глоссарий с терминами.

2D Command Emulator Help (Справка по эмулятору командной строки). Справка о дополнительном модуле SolidWorks, который эмулирует командную строку. Позволяет вводить команды командной строкой, как в AutoCAD.

SolidWorks 3D Meeting Help Topics (Справка по SolidWorks 3D Meeting). Справка о приложении SolidWorks, которое связано с Microsoft Windows Net-Meeting. Позволяет разделить SolidWorks (или другие приложения) с пользователями в сети Интернет. Дополнительный модуль SolidWorks 3D Meeting включен с SolidWorks и активен после запуска программы SolidWorks.

SolidWorks Animator Help Topics (Справка по SolidWorks Animator). Справка о дополнительном модуле SolidWorks, предназначенном для создания анимации (оживлению изображений) деталей и сборок SolidWorks.

SolidWorks Piping Help Topics (Справка по SolidWorks трубопроводу). Справка о дополнительном модуле SolidWorks, который предназначен для построения трубопроводов.

PhotoWorks Help Topics (Справка по PhotoWorks). Справка о дополнительном модуле визуализации изображений.

SolidWorks API Help Topics (Справка по SolidWorks API). Справка по Интерфейсу программирования приложений (API) SolidWorks Application Programming Interface (API) — программному интерфейсу COM SolidWorks. Интерфейс API содержит тысячи функций, которые можно вызывать из Visual Basic, VBA (Excel, Access и т.д.), C, C++ или файлов макросов SolidWorks. Эти функции предоставляют программисту прямой доступ к функциональным возможностям SolidWorks.

FeatureWorks Help (Справка по FeatureWorks). Справка о дополнительном модуле SolidWorks, предназначенном для распознавания элементов на импортируемых деталях.

Utilities Help Topics (Справка по утилитам SolidWorks). Справка о дополнительном модуле SolidWorks, который предназначен для сравнения элементов и геометрии твердотельных деталей.

Moving From AutoCAD (Справка для пользователей AutoCAD). Оказание поддержки при переходе пользователей от двумерного AutoCAD к трехмерному SolidWorks.

Welcome to SolidWorks (Вас приветствует SolidWorks). Открытие одноименного диалогового окна, с помощью которого можно создать новый документ, открыть существующий или получить справку по SolidWorks.

Introducing SolidWorks (Введение). Описание процесса проектирования с иллюстрацией методов планирования моделей, создания деталей, построения сборок и создания чертежей.

Online Tutorial (Функциональные инструкции). Набор пошаговых примеров по обучению функциональным возможностям SolidWorks.

Design Portfolio (Набор примеров). Примеры механических деталей, созданных в системе SolidWorks, предлагающие обзор верхнего уровня замысла проекта и предоставляющий способы возможной реализации конструкций.

What's New Manual (Новые возможности). Информация о новых функциональных возможностях SolidWorks с пошаговыми примерами для большинства новых функций.

Tip of the Day (Совет для новичков). Набор полезных советов, появляющихся в диалоговом окне Tip of the Day (Совет для новичков).

Service Pack (Service Pack). Доступ к пакетам обновлений и усовершенствований программного обеспечения SolidWorks, регулярно размещаемых на Web-узле компании SolidWorks.

SolidWorks Release Notes (Примечания к программе SolidWorks). Представлена новая информация, имеющаяся в каждом пакете обновления Service Pack.

About Utilities (Об Utilities). Получение информации о приложении **Utilities** (Утилиты).

About SolidWorks (О SolidWorks). Получение информации о программе SolidWorks.

About FeatureWorks (О Feature Works). Получение информации о приложении FeatureWorks.

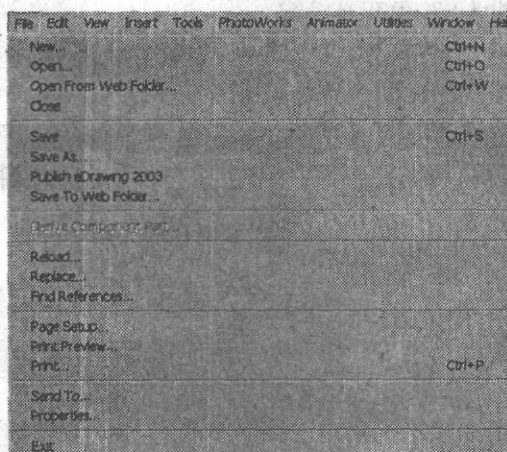
About PhotoWorks (О PhotoWorks). Получение информации о приложении PhotoWorks.

About SolidWorks Animator (Об Animator). Получение информации о приложении Animator.

D2. Команды меню в режиме сборки

D2.1. Команды меню File (Файл)

Команды меню **File** (Файл) предназначены для манипулирования файлами документов SolidWorks и **настройки** свойств документов. Содержит восемнадцать элементов.



New (Создать), <Ctrl+N>. Создание нового документа. Новая деталь, **сборка** или чертеж создаются на базе шаблонов, которые содержат параметры пользователя или стандарты по оформлению чертежей.

Open (Открыть), <Ctrl+O>. Открытие существующего документа детали, сборки или чертежа, а также импортирование файлов из других приложений.

Open From Web Folder (Открыть из Web папки), <Ctrl+W>. Открытие существующего документа **детали**, сборки или чертежа с помощью Internet Explorer (Проводника Интернет).

Close (Закрыть). Закрытие файла.

Save (Сохранить), <Ctrl+S>. Сохранение активного документа в формате SolidWorks с текущим именем.

Save As (Сохранить как). Сохранение существующего документа детали, сборки или чертежа под новым именем, или экспортирование его в формат другого приложения.

Publish eDrawing 2003 (Опубликовать в eDrawing 2003). Запуск программы eDrawing 2003.

Save To Web Folder (Сохранить в Web папку). Сохранение существующего документа детали, сборки или чертежа с помощью Internet Explorer (Проводника Интернет).

Derive Component Part (Деталь производного компонента). Клонирование деталей.

Reload (Перезагрузка). Обновление всех совместно используемых документов или всех компонентов сборки.

Replace (Заменить). Замена деталей в сборке.

Find Reference (Найти ссылку). Поиск ссылки.

Page Setup (Параметры страницы). Изменение настроек принтера.

Print Preview (Предварительный просмотр). Предварительный просмотр активного документа перед выводом его на печать.

Print (Печать), <Ctrl+P>. Вывод активного документа на печать.

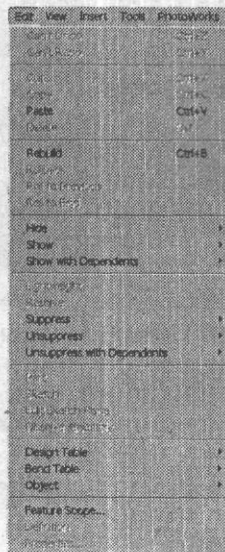
Send To (Отправить). Отправление текущего документа в другую систему с помощью электронной почты.

Properties (Свойства). Ввод сопроводительной информации о документе (общие и пользовательские свойства, а также особенности конфигурации).

Exit (Выход). Выход из программы.

D2.2. Команды меню Edit (Правка)

Команды меню **Edit (Правка)** предназначены для редактирования документов сборок SolidWorks. Содержит пятьдесят четыре элемента.



Undo (Отменить), <Ctrl+Z>. Отмена последней выполненной команды.

Redo (Повторить), <Ctrl+Y>. Повторное выполнение действий. Команда доступна только для эскизов в документах деталей и сборок.

Cut (Вырезать), <Ctrl+X>. Копирование выбранных элементов в буфер обмена Windows с их удалением.

Copy (Копировать), <Ctrl+C>. Копирование выбранных элементов в буфер обмена Windows.

Paste (Вставить), <Ctrl+V>. Копирование содержимого буфера обмена в текущую деталь, сборку или чертеж.

Delete (Удалить), . Удаление одного или нескольких выбранных элементов.

Rebuild (Перестроить), <Ctrl+B>. Перестройка модели с учетом любых изменений.

Rollback (Откат). Отмена одной или нескольких последних операций.

Roll To Previous (Откат к предыдущему). Откат к предыдущему состоянию модели.

Roll To End (Откат в конец). Восстановление всей последовательности действий в дереве проекта FeatureManager (Диспетчера конструктивных элементов).

Hide > (Скрыть >). Отмена видимости детали в сборке.

Show > (Отобразить >). Восстановление видимости детали в сборке.

Show with Dependents > (Отобразить с зависимыми элементами >). Видимость детали в сборке с зависимыми элементами.



This Configuration (В этой конфигурации). Сделанные в модели изменения отображаются только в текущей конфигурации модели.

All Configurations (Во всех конфигурациях). Сделанные в модели изменения отображаются в каждой из конфигураций модели.

Specified Configurations (В указанных конфигурациях). Сделанные в модели изменения отображаются только в указанных конфигурациях.

Suppress > (Погасить >). Временная отмена применения конструктивного элемента в детали или сборке.

Unsuppress > (Высветить >). Восстановление применения конструктивного элемента в детали или сборке.

Unsuppress with Dependents > (Высветить с зависимыми элементами >). Восстановление применения конструктивного элемента и всех зависимых от него элементов в детали или сборке.



This Configuration (В этой конфигурации). Сделанные в модели изменения отображаются только в текущей конфигурации модели.

All Configurations (Во всех конфигурациях). Сделанные в модели изменения отображаются в каждой из конфигураций модели.

Specified Configurations (В указанных конфигурациях). Сделанные в модели изменения отображаются только в указанных конфигурациях.

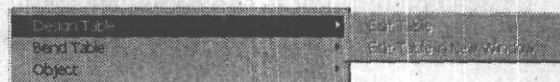
Part (Деталь). Редактирование детали в сборке.

Sketch (Эскиз). Редактирование существующих эскизов модели.

Edit Sketch Plane (Редактировать плоскость эскиза). Изменение плоскости эскиза.

Dissolve Assembly (Разбить сборку). Разбиение сборки.

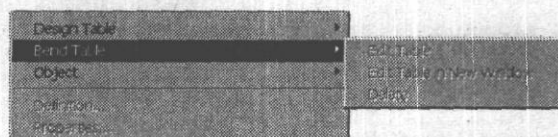
Design Table > (Таблица параметров >). Редактирование таблицы параметров.



Edit Table (Редактировать). Редактирование таблицы параметров модели в окне SolidWorks.

Edit Table in New Window (Редактировать в новом окне). Редактирование таблицы параметров модели в отдельном окне программы Excel.

Bend Table > (Таблица сгибов >). Редактирование таблицы сгибов для выполнения работ с листовым металлом.

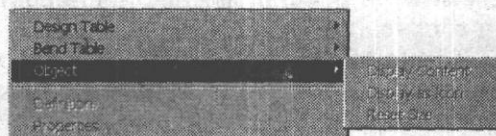


Edit Table (Редактировать). Редактирование таблицы сгибов в окне SolidWorks.

Edit Table in New Window (Редактировать в новом окне). Редактирование таблицы сгибов в отдельном окне текстового редактора.

Delete (Удалить таблицу сгибов). Удаление таблицы сгибов.

Object > (Объект >). Изменение отображения объекта OLE (Object Linking and Embedding).



Display Content (Отобразить содержание). Отображение содержания объекта OLE в документе SolidWorks.

Display as Icon (Отобразить в форме значка). Отображение встроенного объекта OLE в виде значка.

Reset Size (Восстановить размер). Восстановление исходной высоты и ширины объекта OLE.

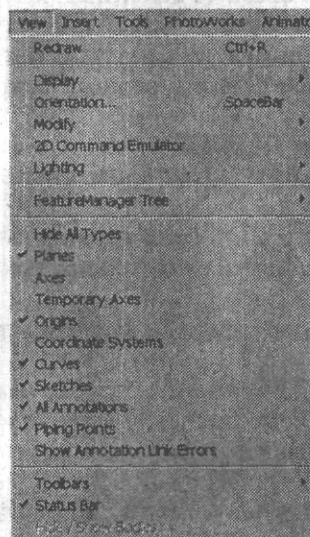
Feature Scope (Индикатор элементов). Выбор объектов, к которым не применимы элементы сборки.

Definition. (Определение). Редактирование параметров конструктивных элементов активного документа.

Properties (Свойства). Редактирование свойств конструктивных элементов активного документа.

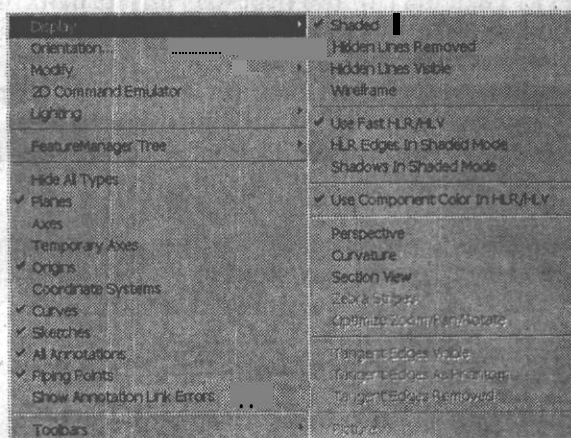
D2.3. Команды меню View (Вид)

Команды меню **View** (Вид) предназначены для управления внешним видом представления сборок **SolidWorks**. Содержит сто один элемент.



Redraw (Перерисовать), <Ctrl+R>. Обновление детали без ее перестройки.

Display > (Отобразить >). Внешнее представление детали.



Shaded (Закрасить). Отображение модели в закрашенном виде. Данный режим отображения используется по умолчанию.

Hidden Lines Removed (Скрыть невидимые линии). Все кромки, невидимые под заданным углом, не отображаются.

Hidden Lines Visible (Невидимые линии пунктиром). Все кромки, невидимые под заданным углом, отображаются серым цветом.

Wireframe (Каркасное представление). Отображение всех кромок модели.

Use Fast HLR/HLV (Быстрое изображение в режимах невидимые линии). Ускорение отображения сложных деталей или сборок, когда модель представлена в режимах HLR (Скрыть невидимые линии) или HLV (Невидимые линии пунктиром).

HLR Edges in Shaded Mode (Удаленные кромки в режиме Закрасить). В режиме Закрасить отображаются только кромки, которые видны под заданным углом. Невидимые кромки удаляются.

Shadows in Shaded Mode (Тени в режиме Закрасить). Отображение тени под моделью.

Use Component Color in HLR/HLV (Использовать цвет компонента в режимах невидимые линии). Сохранение цвета детали при ее использовании в сборке.

Perspective (Перспектива). Отображение вида модели в перспективе, при котором параллельные линии сходятся на бесконечном удалении в точку.

Curvature (Кривизна). Отображение детали или сборки с изображением поверхностей различными цветами в соответствии с локальным радиусом кривизны.

Section View (Разрез). Отображение разреза модели.

Zebra Stripes (Черно-белые полосы). Моделирование отражения длинных полосок света от блестящей поверхности. Позволяет рассмотреть мельчайшие неровности или дефекты поверхности.

Optimize Zoom/Pan/Rotate (Оптимизировать масштаб/панорамирование/вращение). Оптимизация расположения сборки.

Tangent Edges Visible (Линии перехода видимые). Отображение переходной кромки между округлыми или скругленными поверхностями в виде линии.

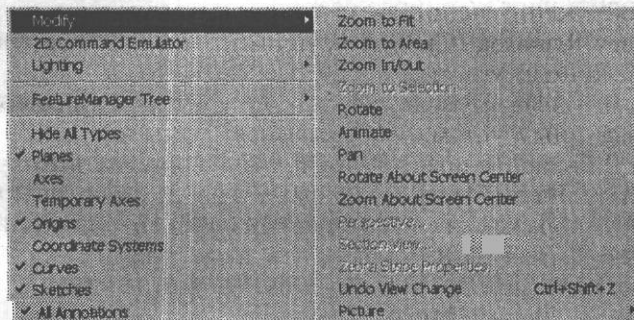
Tangent Edges as Phantom (Линии перехода штрих пунктиром). Отображение переходной кромки между округлыми или скругленными поверхностями в виде штрих пунктирной линии.

Tangent Edges Removed (Скрыть линии перехода). Переходные кромки между округлыми или скругленными поверхностями не отображаются.

Picture (Картинка). Управление режимом отображения изображения в документе.

Orientation (Ориентация), <Пробел>. Открытие диалогового окна представления модели в любом из стандартных видов.

Modify > (Изменить >). Изменение формы представления модели.



Zoom to Fit (Изменить в размер экрана). Изменение масштаба вида таким образом, чтобы деталь, сборка или чертеж занимали весь экран.

Zoom to Area (Увеличить область вида). Увеличение выбранной области вида при помощи рамки.

Zoom In/Out (Увеличить/уменьшить вид). Увеличение или уменьшение вида модели.

Zoom to Selection (Увеличить выбранный элемент). Увеличение выбранной части модели, сборки или чертежа.

Rotate (Вращать вид). Вращение вида модели.

Animate (Анимация). Создание анимации сборки.

Pan (Панорамирование). Перемещение детали, сборки или чертежа в окне документа.

Rotate About Screen Center (Вращать вокруг центра экрана). Вращение вида модели вокруг центра экрана.

Zoom Around Screen Center (Масштабирование вида относительно центра). Изменение вида модели относительно центра экрана.

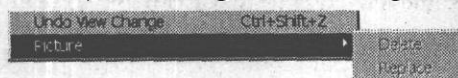
Perspective (Перспектива). Изменение перспективного представления вида.

Section View (Разрез). Изменение представления вида разреза модели.

Zebra Stripes (Черно-белые полосы). Настройка параметров черно-белых полос.

Undo View Change (Отменить изменение вида), <Ctrl+Shift+Z>. Последовательная отмена 10 последних изменений представления вида.

Picture > (Картинка >). Редактирование изображения в документе.



Delete (Удалить). Удаление изображения из документа.

Replace (Заменить). Замена в документе одного изображения на другое.

Lighting > (Освещение >). Управление освещением модели.



Add Directional Light (Добавить источник направленного света). Добавление источника направленного света.

Add Point Light (Добавить точечный источник света). Добавление точечного источника света.

Add Spot Light (Добавить луч света). Добавление луча света.

Properties > (Свойства >). Свойства освещения модели.

Ambient (Рассеянный свет). Управление свойствами рассеянного света.

Directional1 (Источник направленного света 1). Управление свойствами источника направленного света 1.

Spot1 (Луч света). Управление свойствами луча света 1.

Delete > (Удалить >). Удаление источника света.

Ambient (Рассеянный свет). Удаление рассеянного света.

Directional1 (Источник направленного света 1). Удаление источника направленного света 1.

FeatureManager Tree > (Дерево FeatureManager >). Выбор параметра построения дерева Диспетчера конструктивных элементов.



By Features (Просмотреть по элементам). Построение дерева по элементам (все элементы дерева).

By Dependencies (Просмотреть по зависимым элементам). Построение дерева по зависимым элементам (только детали и сопряжения).

Hide All Types (Скрыть все типы). Скрытие в текущем документе всех элементов: **плоскостей**, осей, временных осей, исходных точек, систем координат, кривых, эскизов, примечаний, точек трубопровода.

Planes (Плоскости). Управление режимом отображения плоскостей.

Axes (Оси). Управление режимом отображения осей.

Temporary Axes (Временные оси). Управление режимом отображения временных осей.

Origins (Исходные точки). Управление режимом отображения исходных точек.

Coordinate Systems (Системы координат). Управление режимом отображения систем координат.

Curves (Кривые). Управление режимом отображения кривых.

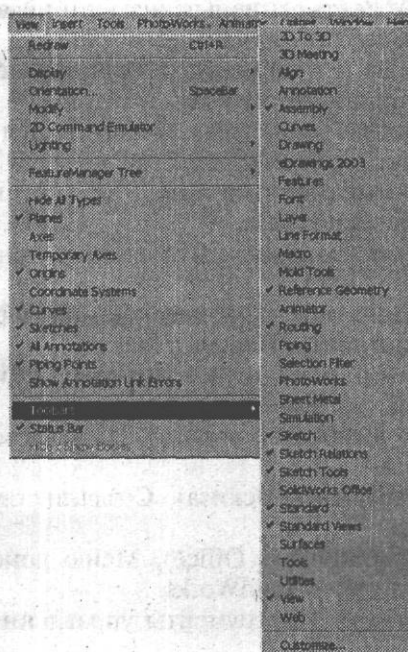
Sketches (Эскизы). Управление режимом отображения эскизов.

All Annotations (Все примечания). Управление режимом отображения всех примечаний.

Piping Points (Точки трубопровода). Управление режимом отображения точек трубопровода.

Show Annotations Link Errors (Отобразить ошибочные связи для примечаний). Управление отображением ошибочных связей для примечаний.

Toolbars > (Панели инструментов >). Управление отображением панелей инструментов.



2D to 3D (2D в 3D). Преобразование двумерного чертежа в трехмерную деталь.

3D Meeting (3D Meeting). Разделение **SolidWorks** (или других приложений) с пользователями в сети Интернет.

Align (Выровнять). Выравнивание примечаний (**заметок**, допусков отклонения формы и т.д.).

Annotation (Примечание). Добавление заметок и обозначений в документы **деталей**, сборок и чертежей.

Assembly (Сборка). Управление перемещением и сопряжением компонентов в сборке.

Curves (Кривые). Создание и использование кривых.

Drawing (Чертеж). Создание чертежных видов и выравнивание размеров.

eDrawings 2003. Создание электронных чертежей документов SolidWorks.

Features (Элементы). Создание конструктивных элементов модели.

Font (Шрифт). Определение шрифта, а также выравнивание выбранных заметок, размеров или отклонений формы.

Layer (Слой). Определение свойств слоев.

Line Format (Формат линии). Изменение внешнего вида отдельных линий, кромок и объектов эскиза в чертеже.

Macro (Макрос). Запись, выполнение и редактирование макросов.

Mold Tools (Инструменты для литейной формы). Создание литых деталей и сборок.

Reference Geometry (Справочная геометрия). Создание и манипулирование справочной геометрией.

Animator (Аниматор). Создание анимированных (оживленных) изображений деталей и сборок SolidWorks.

Routing (Маршрут). Добавление в эскизы линий маршрута, линий разнесения сборок, а также изгибов линий в эскизах.

Piping (Трубопровод). Создание узла специального типа, для которого строится путь маршрута между компонентами.

Selection Filter (Выбор элементов). Фильтры для выбора заданных элементов в графической области.

PhotoWorks. Создание реалистичных изображений моделей SolidWorks с фотографическим качеством.

Sheet Metal (Листовой металл). Создание и использование деталей из листового металла.

Simulation (Моделирование). Физическое моделирование воздействия на сборки двигателей, пружин и силы тяжести.

Sketch (Эскиз). Выбор, создание и изменение эскиза, а также управление масштабной сеткой.

Sketch Relations (Взаимосвязи эскиза). Нанесение размеров и определение объектов эскиза.

Sketch Tools (Инструменты эскиза). Создание элементов или объектов эскиза или чертежа.

SolidWorks Office (SolidWorks Office). Меню дополнительных приложений, включенных в пакет SolidWorks.

Standard (Стандартная). Инструменты управления файлами и регенерацией модели.

Standard Views (Стандартные виды). Представление эскиза, сборки или чертежа в любом из стандартных видов.

Surfaces (Поверхности). Создание и редактирование поверхностей.

Tools (Инструменты). Измерение и определение массовых характеристик модели, а также создание и редактирование уравнений.

Utilities (Утилиты). Изучение и редактирование отдельных деталей, а также сравнение элементов и геометрии твердых тел пар деталей.

View (Вид). Управление видом модели.

Web (SolidWorks в Интернете). Инструменты для работы в сети Интернет.

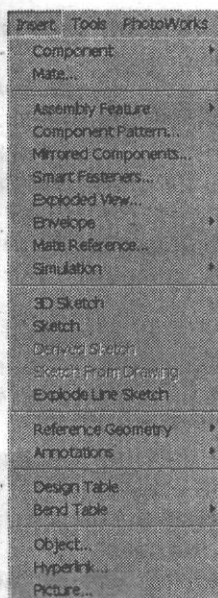
Customize (Настройка). Активизации панелей инструментов, редактирования их содержимого, а также команд SolidWorks и клавиш быстрого доступа.

Status Bar (Строка состояния). Управление отображением строки состояния.

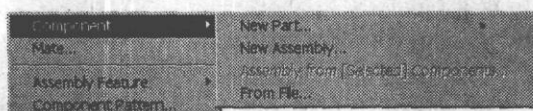
Hide/Show Bodies (Скрыть/Отобразить тела). Управление отображением твердых тел в активном документе.

D2.4. Команды меню Insert (Вставка)

Команды меню **Insert** (Вставка) предназначены для введения в сборку компонентов, элементов, справочной геометрии и примечаний. Содержит пятьдесят девять элементов.



Component > (Компонент >). Добавление в сборку нового компонента.



New Part (Новая деталь). Добавление новой детали.

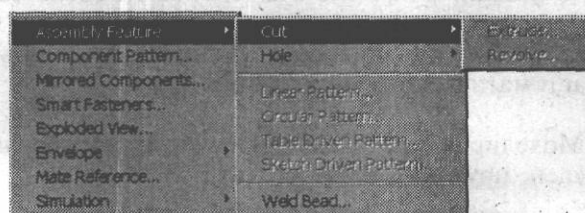
New Assembly (Новая сборка). Добавление новой сборки.

Assembly from [Selected] Components (Сборка из [выбранных] компонентов). Добавление сборки из выбранных компонентов.

From File (Из файла). Добавление компонента из файла.

Mate (Условия сопряжения). Задание условий сопряжения элементов в сборке.

Assembly Feature > (Элемент сборки >). Создание элементов сборки.



Cut > (Вырез >). Создание в сборке выреза.

Extrude (Вытянуть). Создание вытянутого выреза.

Revolve (Повернуть). Создание повернутого выреза.

Hole > (Отверстие >). Создание отверстия.



Simple (Простое). Создание в модели элементов отверстий различных типов.

Wizard (Под крепеж). Открытие интерфейса задания параметров отверстий (цековка, зенковка, отверстие, метчик, трубная резьба, предыдущая версия).

Linear Pattern (Линейный массив). Создание нескольких копий выбранного элемента или нескольких элементов вдоль одного или двух направлений.

Circular Pattern (Круговой массив). Создание кругового массива элементов относительно заданной оси.

Table Driven Pattern (Массив, управляемый таблицей). Табличное указание координат элементов массива.

Sketch Driven Pattern (Массив, управляемый эскизом). Задание внутри эскиза массива элементов с помощью точек эскиза.

Weld Bear (Сварка). Задание в сборке сварных соединений.

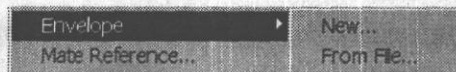
Component Pattern (Массив компонента).

Mirrored Components (Зеркально отразить компоненты).

Smart Fasteners (Автоматические крепежи). Автоматическое добавление в сборку, содержащую отверстие, ряд или массив отверстий, размеры которых соответствуют стандартным крепежным деталям, крепежа (болтов и винтов).

Exploded View (Вид с разнесенными частями). Создание разнесенного вида сборки, состоящей из нескольких компонентов.

Envelope > (Оболочка >). Создание оболочек.

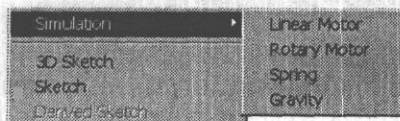


New (Новый). Создание новой оболочки.

From File (Из файла). Открытие существующей оболочки.

Mate Reference (Ссылка на сопряжение). Определение объекта детали, используемого для автоматического сопряжения.

Simulation > (Моделирование >). Физическое моделирование воздействия на сборки двигателей, пружин и силы тяжести.



Linear Motor (Линейный двигатель). Моделирование воздействия линейного перемещения.

Rotary Motor (Двигатель вращения). Моделирование воздействия роторного двигателя.

Spring (Пружина). Моделирование воздействия пружины.

Gravity (Сила тяжести). Моделирование воздействия силы тяжести.

3D Sketch (Трехмерный эскиз). Открытие или закрытие эскиза в трехмерном пространстве. Трехмерный эскиз содержит объекты, не связанные с определенными плоскостями эскизов.

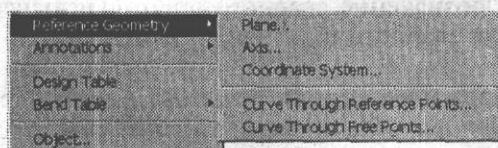
Sketch (Эскиз). Открытие или закрытие двумерного эскиза.

Derived Sketch (Производный эскиз). Создание эскиза из другого эскиза, принадлежащего той же детали или сборке.

Sketch From Drawing (Эскиз с чертежа). Вставка эскиза из чертежа.

Explode Line Sketch (Эскиз линии разнесения). Создание эскиза линии разнесения сборки.

Reference Geometry > (Справочная геометрия >). Создание плоскостей, осей и систем координат в документах деталей или сборок.



Plane (Плоскость). Создание плоскостей в документах деталей или сборок.

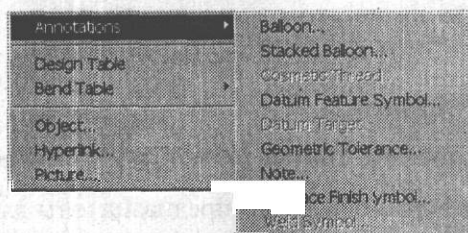
Axis (Ось). Создание осей в документах деталей или сборок.

Coordinate System (Система координат). Создание систем координат в документах деталей или сборок.

Curve Through Reference Points (Кривая через опорные точки). Создание кривой по опорным точкам.

Curve Through Free Points (Кривая по точкам). Создание кривой по точкам с заданными координатами.

Annotations > (Примечания >). Добавление в документ примечаний.



Balloon (Позиция). Создание позиций деталей. Позиции деталей расставляются в сборке и заносятся в спецификацию.

Stacked Balloon (Группа позиций). Создание нескольких позиций с одной выноской, расположенных в ряд или друг под другом, в чертежах сборок и в документах сборок.

Cosmetic Thread (Условное обозначение резьбы). Изображение резьбы на детали, сборке или чертеже, а также присоединение обозначения и размера резьбы.

Datum Feature Symbol (База). Обозначение базовой поверхности.

Datum Target (Место, определяющее базу). Указание места, определяющего базу и его обозначение на грани или кромке модели в любом документе.

Geometric Tolerance (Отклонение формы). Вставка обозначения **ОТКЛОНЕНИЯ** формы в документы деталей, сборок и чертежей.

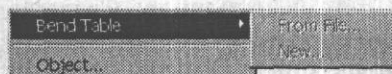
Note (Заметка). Заметка в документе может располагаться либо в произвольном месте, либо рядом с выноской, указывающей на элемент (грань, кромку или вершину и т.д.). Она может содержать простой текст, символы, параметрический текст и гиперссылки.

Surface Finish Symbol (Обозначение шероховатости поверхности). Прикрепление обозначения шероховатости поверхности в документ детали, сборки или чертежа.

Weld Symbol (Обозначение сварного шва). Обозначение и редактирование определения сварного шва.

Design Table (Таблица параметров). Вставка таблицы параметров. Позволяет создавать несколько конфигураций деталей или сборок **путем** задания параметров во встроенной таблице Microsoft Excel.

Bend Table > (Таблица сгибов >). Вставка таблицы сгибов. Содержит информацию о радиусах и углах сгиба, толщине детали.



From File (Из файла). Вставка таблицы сгибов из файла.

New (Создать). Создание новой таблицы сгибов.

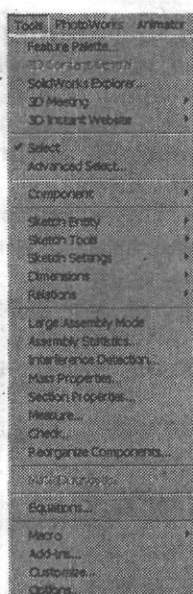
Object (Объект). Внедрение объекта OLE в активный документ SolidWorks.

Hyperlink (Гиперссылка). Создание гиперссылки на документ в сети Интернет, локальной сети **или** на жестком диске пользователя.

Picture (Рисунок). Вставка рисунка (.bmp, .gif, .jpg, .tif, .wmf) в документ детали или сборки.

D2.5. Команды меню Tools (Инструменты)

Команды меню **Tools** (Инструменты) предназначены для работы с эскизами и деталями. Предлагает инструменты для создания элементов и объектов эскиза, нанесения размеров, ввода взаимосвязей, уравнений и т.д. Содержит сто семнадцать элементов.

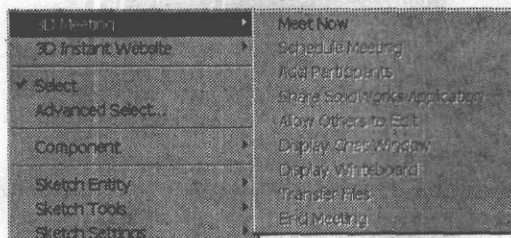


Feature Palette (Палитра элементов). Открытие окна **Feature Palette** (Палитра элементов), которое может содержать документы деталей (*.sldprt), сборок (*.sldasm), изделий из листового металла (*.sldprt), и библиотек элементов (*.sldlfp).

3D Content Central (3D Content Central).

SolidWorks Explorer (SolidWorks Explorer). Запуск программы SolidWorks Explorer.

3D Meeting > (3D Meeting >). Разделение SolidWorks (или других приложений) с пользователями в сети Интернет.



Meet Now (Связаться сейчас). Вызов другого пользователя **NetMeeting**. Создается обмен **данных** в реальном времени между двумя или несколькими пользователями.

Schedule Meeting (Назначить связь). Создание автоматической связи с Microsoft Outlook. (Доступно только при наличии программы Microsoft Outlook).

Add Participants (Добавить участников). Добавление участников в существующий сеанс 3D meeting.

Share SolidWorks Application (Разделить приложение SolidWorks). Отображение окна SolidWorks на всех экранах участников, даже если на их компьютерах не установлена программа SolidWorks.

Allow Other to Edit (Разрешить редактирование **другими**). Разрешение участникам запроса на редактирование; они не получают разрешение автоматически. Запрос можно принять или отказать в нем.

Display Chat Window (Разговор). Предоставление возможности участникам NetMeeting во время сеанса 3D meeting ввести, отправить, **сохранить** и распечатать текстовое сообщение.

Display Whiteboard (Доска). Запуск программы Microsoft Paint. Разделение, таким образом, **графических** функций с другими участниками NetMeeting во время сеанса 3D meeting.

Transfer Files (Перевести файлы). Отображение диалогового окна **Transfer Files** (Перевести файлы) NetMeeting.

End Meeting (Завершить сеанс). Завершение сеанса 3D meeting.

3D Instant Website > (Web-страница >). Создание Web-страницы приложения SolidWorks.



Publisher (Издатель). Создание Web-страницы приложения SolidWorks.

Administrator (Администратор). Администрирование Web-страницы приложения SolidWorks.

Select (Выбрать). Выбор одного или нескольких объектов эскиза, детали или сборки.

Advanced Select (Дополнительный). Выбор одного или нескольких объектов эскиза, детали или сборки с определением дополнительных условий.

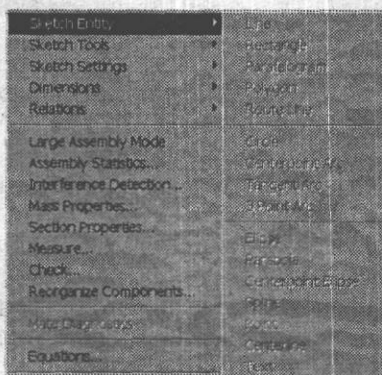
Component > (Компонент >). Манипулирование компонентом в сборке.



Rotate (Вращать). Вращение компонента.

Move (Перемещать). Перемещение компонента.

Sketch Entity > (Объекты эскиза >). Создание отдельных объектов эскиза.



line (Линия). Создание линии.

Rectangle (Прямоугольник). Создание прямоугольника.

Parallelogram (Параллелограмм). Создание параллелограмма или прямоугольника, расположенного под углом к масштабной сетке эскиза.

Polygon (Многоугольник). Создание и редактирование многоугольника.

Route line (Линия маршрута). Создание и редактирование эскиза с линиями разнесения.

Circle (Окружность). Создание окружности.

Centerpoint Arc (Дуга с указанием центра). Создание дуги, проходящей через центральную, начальную и конечную точки.

Tangent Arc (Касательная дуга). Создание дуги, касательной к объекту эскиза.

3 Point Arc (Дуга через три точки). Создание дуги через начальную, среднюю и конечную точки.

Ellipse (Эллипс). Создание эллипса.

Parabola (Парабола). Создание параболы.

Centerpoint Ellipse (Эллипс с указанием центра). Создание эллипса через центральные точки.

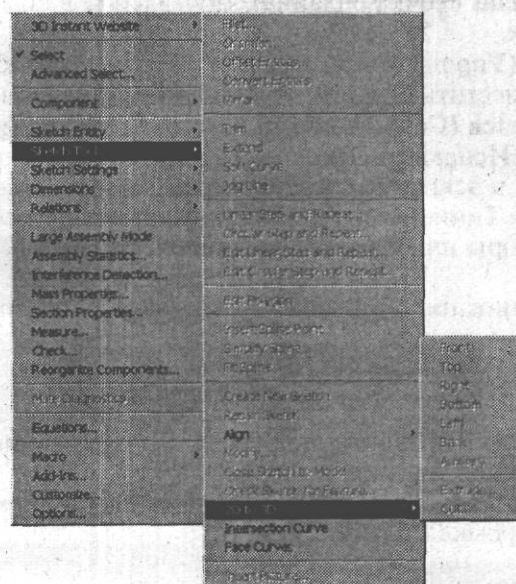
Spline (Сплайн). Создание кривых сплайна.

Point (Точка). Создание точки на эскизе или чертеже.

Centerline (Осевая линия). Создание осевой линии, используемой в качестве вспомогательной геометрии, а также для создания симметричных объектов эскиза, зеркально отраженных элементов и тел вращения.

Text (Текст). Создание текста в эскизе на грани модели. Можно нанести на любом наборе непрерывных кривых или кромок, включая окружности или профили, созданные на основе линий, дуг или сплайнов.

Sketch Tools > (Инструменты эскиза >). Обработка эскизов или отдельных его объектов.



Fillet (Скругление). Создание касательной дуги в месте пересечения двух объектов эскиза с обрезанием угла.

Chamfer (Фаска). Создание скругления на пересечении линий.

Offset Entities (Смещение объектов).

Convert Entities (Преобразование объектов). Создание на эскизе одного или нескольких объектов путем проецирования на плоскость эскиза какой-либо кромки, петли, грани, внешней кривой эскиза, внешнего контура эскиза, набора кромок или набора внешних кривых эскиза.

Mirror (Зеркальное отражение). Создание копии объектов эскиза путем их зеркального отражения относительно осевой линии.

Trim (Отсечь). Отсечение линии, дуги, окружности, сплайна или осевой линии до точки пересечения с линией, дугой, окружностью, эллипсом, сплайном или осевой линией; удаление линии, дуги, эллипса, сплайна или осевой линии; удлинение сегмента эскиза до его **совпадения** с другим объектом эскиза.

Extend (Удлинить). Удлинение объекта эскиза.

Split Curve (Кривая разреза). Разбиение кривой на два объекта эскиза.

Jog Line (Изогнуть линию). Создание изгиба на линии эскиза в документах деталей, сборок и чертежей.

Linear Step and Repeat (Прямоугольный массив). Создание линейного массива объектов эскиза.

Circular Step and Repeat (Круговой массив). Создание кругового массива объектов эскиза.

Edit Linear Step and Repeat (Редактировать прямоугольный массив). Редактирование линейного массива объектов эскиза.

Edit Circular Step and Repeat (Редактировать круговой массив). Редактирование кругового массива объектов эскиза.

Edit Polygon (Редактировать многоугольник). Редактирование многоугольника.

Insert Spline Point (Точка сплайна). Добавление в сплайн одной или нескольких точек.

Simplify Spline (Упрощение сплайна). Упрощенное изображение сплайна.

Fit Spline (Разместить сплайн). Размещение сегментов эскиза в сплайн.

Create New Sketch (Создать новый эскиз). Создание нового эскиза.

Repair Sketch (Исправить эскиз). Предоставляется возможность исправления ошибок в эскизе для последующего использования конструктивных элементов. Типичными ошибками являются пересекающиеся линии, небольшие зазоры или наличие множества сегментов.

Align > (Выравнивание >). Выравнивание эскиза или масштабной сетки.



Sketch (Эскиз). Выравнивание эскиза. Выравнивание кромок нескольких видов. Важен порядок выбора.

Grid (Масштабная сетка). Выравнивание масштабной сетки эскиза по выбранной кромке модели.

Modify (Изменить). Перемещение, вращение или масштабирование эскиза.

Close Sketch to Model (Заккрыть эскиз). Замыкание эскиза с помощью незамкнутого профиля, используя существующие кромки модели.

Check Sketch for Feature (Подходит ли эскиз для элемента). Проверка эскиза на наличие ошибок, препятствующих его использованию для создания заданного конструктивного элемента.

2D to 3D > (2D в 3D >). Преобразование двумерного чертежа в трехмерную деталь.

Front (Спереди). Выбранные объекты эскиза, при преобразовании в трехмерную деталь, становятся видом спереди.

Top (Сверху). Выбранные объекты эскиза, при преобразовании в трехмерную деталь, становятся видом сверху,

Right (Справа). Выбранные объекты эскиза, при преобразовании в трехмерную деталь, становятся видом справа.

Bottom (Снизу). Выбранные объекты эскиза, при преобразовании в трехмерную деталь, становятся видом снизу.

Left (Слева). Выбранные объекты эскиза, при преобразовании в трехмерную деталь, становятся видом слева.

Back (Сзади). Выбранные объекты эскиза, при преобразовании в трехмерную деталь, становятся видом сзади.

Auxiliary (Вспомогательный). Выбранные объекты эскиза, при преобразовании в трехмерную деталь, становятся вспомогательным видом. Для указания угла вспомогательного вида необходимо выбрать линию в другом виде.

Extrude (Вытянуть). Вытягивание элемента из выбранных объектов эскиза. Не требуется выбор всего эскиза.

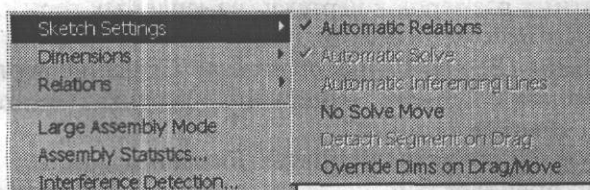
Cut (Вырезать). Вырез элемента из выбранных объектов эскиза. Не требуется выбор всего эскиза.

Intersection Curve (Эскиз вдоль линии пересечения тел). Открытие эскиза и создание кривой для следующих типов пересечения тел: плоскости и поверхности либо грани детали, двух поверхностей, поверхности и грани детали, плоскости и всей детали, поверхности и всей детали.

Face Curves (Кривые грани). Извлечение изопараметрических кривых из грани или поверхности.

Insert Picture (Картинка в эскизе). Добавление картинки на плоскость эскиза.

Sketch Settings > (Настройки эскиза >). Управление настройками для эскиза.



Automatic Relations (Автоматические взаимосвязи). Автоматическое создание взаимосвязей при добавлении объектов эскиза.

Automatic Solve. (Автоматические вычисления). Автоматическое выполнение вычислений для решения геометрии эскиза в детали, по ходу ее создания.

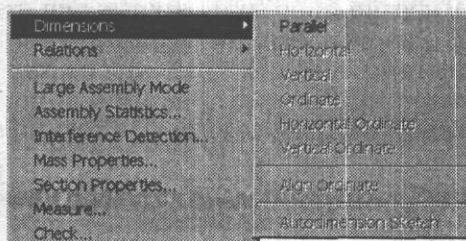
Automatic Inferencing Lines (Автоматические линии формирования). Повышение эффективности работы с помощью линий формирования. Пунктирные линии формирования помогают выравнивать конечные точки, линии эскиза, а также кромки модели в документе эскиза или чертежа.

No Solve Move (Переместить без решения). Перемещение объектов эскиза без решения размеров или взаимосвязей в эскизе.

Detach Segment on Drag (Отвязать сегмент при перетаскивании). Отвязка сегментов эскиза от других объектов при его перетаскивании в том случае, если размеры или взаимосвязи не препятствуют такому действию.

Override Dims on Drag/Move (Корректировка размеров при перетаскивании). Замена размеров путем перетаскивания объектов эскиза или перемещения их в окно **PropertyManager** (Диспетчера свойств).

Dimensions > (Размеры >). Нанесение размеров в эскизах и чертежах.



Parallel (Параллельные). Создание размера между двумя параллельными линиями или между линией и кромкой модели, и расположение его параллельно кромке модели.

Horizontal (Горизонтальные). Создание размера между двумя параллельными линиями или между линией и кромкой модели с горизонтальным его расположением.

Vertical (Вертикальные). Создание размера между двумя параллельными линиями или между линией и кромкой модели с вертикальным его расположением.

Ordinate (Ординатный). Набор размеров в эскизе или чертеже, начинающихся с нулевой ординаты.

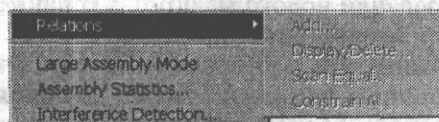
Horizontal Ordinate (Горизонтальная ордината). Создание горизонтальных ординатных размеров в чертеже, измеряемых горизонтально от первоначально выбранного объекта.

Vertical Ordinate (Вертикальная ордината). Создание вертикальных ординатных размеров в чертеже, измеряемых вертикально от первоначально выбранного объекта.

Align Ordinate (Выровнять ординату). Выравнивание всех размеров вдоль ординаты по ординате 0.0.

Autodimension Sketch (Автоматическая простановка размеров). Автоматическая вставка размеров в эскизе.

Relations > (Взаимосвязи >). Создание взаимосвязей.



Add (Добавить). Добавление взаимосвязей между элементами эскиза или между элементами эскиза и осями, плоскостями, кромками или вершинами.

Display/Delete (Отобразить/удалить). Отображение всех объектов в эскизе или взаимосвязей заданного объекта в эскизе. Удаление лишних взаимосвязей.

Scan Equal (Найти равные). Поиск и установка взаимосвязи между элементами, имеющими в эскизе равную длину и/или радиус.

Constrain All (Сохранить все взаимосвязи). Установление ограничений на объекты эскиза из импортированных без ограничений чертежей .DXF или .DWG.

Large Assembly Mode (Режим большой сборки). Включение режима большой сборки. Оптимизация отображения компонент сборки.

Assembly Statistics (Характеристики сборки). Получение информации о свойствах сборки.

Interference Detection (Проверить интерференцию компонентов). Проверка пересечения заданных компонентов сборки.

Mass Properties (Массовые характеристики). Отображение плотности, массы, объема, площади поверхности, центра масс, тензора инерции и главных осей инерции модели детали или сборки.

Section Properties (Свойства сечения). Определение в чертежном виде площади, центроиды и момента инерции для плоской грани, эскиза или грани сечения.

Measure (Измерить). Измерение расстояния, угла, радиуса и размера между точками, поверхностями и плоскостями в эскизах, трехмерных моделях, сборках и чертежах.

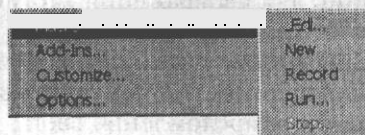
Check (Проверить). Проверка геометрии модели или отдельных ее элементов.

Reorganize Components (Реорганизовать компоненты). Редактирование структуры сборки.

Mate Diagnostics (Диагностика сопряжения). Диагностика сопряжений в сборке.

Equations (Уравнения). Создание математической взаимосвязи между размерами модели, **используя** имена размеров в качестве переменных в уравнении. При использовании уравнений в сборке, можно задать уравнения между деталями, деталью и узлом, и так далее.

Macro > (Макрос >). Управление записью, выполнением и редактированием макроса.



Edit (Изменить). Редактирование и отладка записанного макроса.

New (Создать). Создание нового макроса. Создание макроса осуществляется непосредственно в приложении для создания **макросов**, а не внутри программы SolidWorks, как это происходит при записи макроса.

Record (Начать запись). Запись операций, выполняемых с помощью интерфейса пользователя. Можно записать выборы с помощью мыши или в меню, а также введенную с клавиатуры информацию.

Run (Выполнить). Выбор макроса для выполнения.

Stop (Остановить запись). Остановка записи и сохранение макроса.

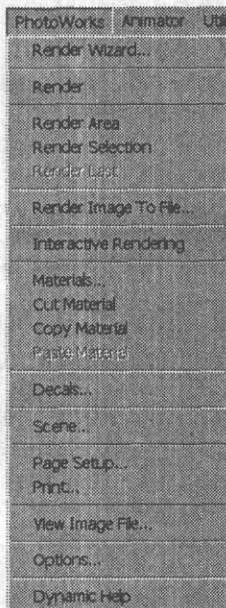
Add-Ins (Добавления). Использование других приложений, совместимых с SolidWorks, которые установлены на компьютере.

Customize (Настройка). Вызов диалогового окна настройки палитр инструментов и команд SolidWorks.

Options (Параметры). Вызов диалогового окна настроек пользователя и свойств документа.

D2.6. Команды меню PhotoWorks

Команды меню дополнительного модуля **PhotoWorks** предлагают инструменты для создания реалистичных изображений моделей SolidWorks с фотографическим качеством. Содержит восемнадцать элементов.



Render Wizard (Помощник для изображения картинки). Помощник задания параметров для изображения картинки SolidWorks.

Render (Изобразить). При выборе параметра используется реальная трассировка лучей для определения видимости и теневого изображения. Поддерживаются прозрачность, отражение и преломление света.

Render Area (Изобразить область картинки). Изображение области картинки.

Render Selection (Изобразить выбранный объект). Изображение выбранного объекта.

Render Last (Изобразить последний). При выборе параметра картинки отображаются поверх друг друга.

Render Image To File (Изобразить картинку в файл). Изображение картинки SolidWorks в файл.

Interactive Rendering (Интерактивное изображение). Интерактивное изображение быстрее полного изображения, но оно не поддерживает все дополнительные эффекты изображения в PhotoWorks.

Materials (Материалы). Материалы определяют, как поверхность детали реагирует на свет. Задает такие свойства поверхности, как цвет, текстура, отражение (блеск), шероховатость и прозрачность.

Cut Material (Вырезать материал). Удаление материала из детали.

Copy Material (Копировать материал). Копирование материала поверхности детали.

Paste Material (Вставить материал). Вставка материала на поверхность детали.

Decals (Надписи). Нанесение различных надписей или рисунков на поверхность модели SolidWorks.

Scene (Сцена). Дополнительные свойства изображения модели SolidWorks. Свойства включают **освещение**, тени, фон и декорации.

Page Setup (Параметры страницы). Задание размера картинки и разметка страницы при печати картинок SolidWorks.

Print (Печать). Вывод картинки SolidWorks на печать.

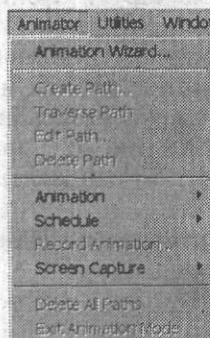
View Image File (Просмотр файла картинки). Просмотр предварительно сохраненных картинок моделей SolidWorks.

Options (Параметры). Настройка режимов работы PhotoWorks и установка значений по умолчанию.

Dynamic Help (Динамическая справка). Динамическая справка с описанием параметров PhotoWorks. Динамическая справка доступна для свойств отражения на страницах **Reflectance** (Отражение) диалоговых окон **Material Editor** (Редактора Материалов) и **Decals Editor** (Редактора Надписей).

D2.7. Команды меню Animator

Команды меню дополнительного модуля **Animator** предназначены для создания анимации (оживленных изображений) сборок SolidWorks. Содержит двадцать пять элементов.



Animation Wizard (Помощник для создания анимации). Создание анимации вращения, разнеса и сворачивания сборки.

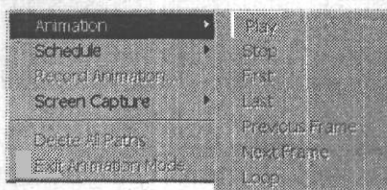
Create Path (Создать маршрут). Создание траектории движения сборки.

Traverse Path (Вдоль маршрута). Перемещение **детали** вдоль траектории движения.

Edit Path (Редактировать маршрут). Редактирование существующего маршрута движения сборки.

Delete Path (Удалить маршрут). Удаление существующего маршрута движения.

Animation > (Анимация >). Создание траектории движения детали вручную.



Play (Выполнить). Выполнение анимации.

Stop (Стоп). Прерывание анимации.

First (Первый кадр). Переход к первому кадру анимации.

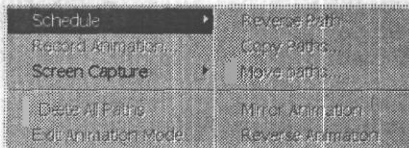
Last (Последний кадр). Переход к последнему кадру анимации.

Previous Frame (Предыдущий кадр). Переход к предыдущему кадру анимации.

Next Frame (Следующий кадр). Переход к следующему кадру анимации.

Loop (Повтор анимации). Повторное воспроизведение анимации.

Schedule > (Планирование >). Планирование маршрута анимации сборки.



Reverse Path (Реверс направления). Изменение направления движения сборки.

Copy Path (Копировать маршрут). Копирование маршрута движения сборки.

Move Path (Переместить маршрут). Изменение времени запуска и продолжительности одного или нескольких маршрутов.

Mirror Animation (Зеркально отобразить анимацию). Зеркальное отображение анимации и прикрепление ее к оригиналу. Анимация будет отображаться в прямом и обратном направлении. Время анимации увеличивается вдвое.

Reverse Animation (Реверс анимации). Изменение **направления** всех маршрутов в анимации.

Record Animation (Запись анимации). Запись анимации и сохранение файла в формате *.avi или в виде набора неподвижных образов в формате *.bmp или *.tga.

Screen Capture > (Захват экрана >). Захват всех обновлений на экране в файл анимации.



Turn on screen capture (Включить захват экрана). Начало записи экрана.

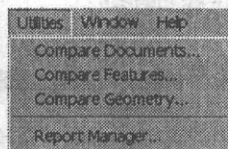
Turn off screen capture (Выключить захват экрана). Остановка записи экрана.

Delete All Paths (Удалить все маршруты). Удалить существующую анимацию.

Exit Animation Mode (Выйти из режима анимации). Выход из режима создания анимации.

D2.8. Команды меню Utilities (Утилиты)

Команды меню дополнительного модуля **Utilities (Утилиты)** предлагают инструменты для изучения и редактирования отдельных деталей, а также сравнения элементов и геометрии твердых тел пар деталей. Содержит четыре элемента.



Compare Documents (Сравнить документы). Сравнение свойств двух различных документов SolidWorks. Можно сравнивать два документа с разными именами или типами.

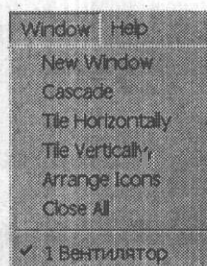
Compare Features (Сравнить элементы). Выявление различий между твердыми телами двух различных версий одной и той же детали.

Compare Geometry (Сравнить геометрию). Выявление геометрических различий между двумя версиями одной и той же детали. Определяет измененные и уникальные поверхности в обеих деталях. А также рассчитывает общий объем двух деталей и объем добавленного и удаленного материала.

Report Manager (Менеджер отчетов). Управление отчетами, которые созданы утилитами **Geometry Analysis (Анализ геометрии)**, **Compare Geometry (Сравнить геометрию)**, **Compare Features (Сравнить элементы)** и **Compare Documents (Сравнить документы)**.

D2.9. Команды меню Window (Окно)

Команды меню **Window (Окно)** управляют видимостью окон активных документов SolidWorks. Содержит шесть элементов.



New Window (Новое). Создание нового окна для активной детали, сборки или чертежа.

Cascade (Отобразить окна каскадом). Режим отображения с наложением, при котором все окна документов просматриваются одновременно.

Tile Horizontally (Отобразить окна сверху вниз). Режим отображения с вертикальным разбиением окна, при котором все документы просматриваются одновременно.

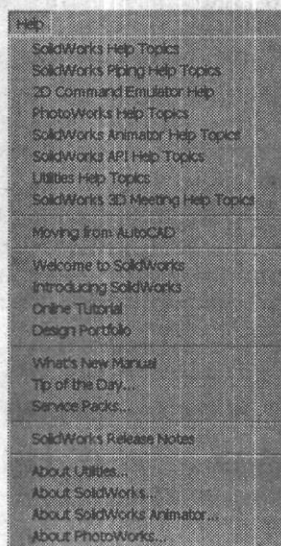
Tile Vertically (Отобразить окна слева направо). Режим отображения с горизонтальным разбиением окна, при котором все документы просматриваются одновременно.

Arrange Icons (Упорядочить значки). Расположение свернутых значков документов в нижней части окна SolidWorks.

Close All (Закрыть все). Закрытие всех открытых документов. Если новый или измененный документ не был сохранен, программа задает вопрос о сохранении документов или перестройке детали.

D2.10. Команды меню Help (Справка)

Команды меню **Help (Справка)** предлагают справочную информацию о программе SolidWorks и дополнительных модулях, активных в режиме сборки. Содержит двадцать один элемент.



SolidWorks Help Topics (Справка по SolidWorks). Оперативная справочная система, содержащая глоссарий с терминами.

SolidWorks Piping Help Topics (Справка по SolidWorks трубопроводу). Справка о дополнительном модуле SolidWorks, который предназначен для построения трубопроводов.

2D Command Emulator Help (Справка по эмулятору командной строки). Справка о дополнительном модуле SolidWorks, который эмулирует командную строку. Позволяет вводить команды командной строкой, как в AutoCAD.

PhotoWorks Help Topics (Справка по Photo Works). Справка о дополнительном модуле визуализации изображений.

SolidWorks Animator Help Topics (Справка по SolidWorks Animator). Справка о дополнительном модуле SolidWorks, предназначенном для создания анимации (оживлению изображений) деталей и сборок SolidWorks.

SolidWorks API Help Topics (Справка по SolidWorks API). Справка по Интерфейсу программирования приложений (API) SolidWorks Application Programming Interface (API) — программному интерфейсу COM SolidWorks. Интерфейс API содержит тысячи функций, которые можно вызывать из Visual Basic, VBA (Excel, Access и т.д.), C, C++ или файлов макросов SolidWorks. Эти функции предоставляют программисту прямой доступ к функциональным возможностям SolidWorks.

Utilities Help Topics (Справка по утилитам SolidWorks). Справка о дополнительном модуле SolidWorks, который предназначен для сравнения элементов и геометрии твердотельных деталей.

SolidWorks 3D Meeting Help Topics (Справка по SolidWorks 3D Meeting). Справка о приложении SolidWorks, которое связано с Microsoft Windows NetMeeting. Позволяет разделить SolidWorks (или другие приложения) с пользователями в сети Интернет. Дополнительный модуль SolidWorks 3D Meeting включен с SplidWorks и активен после запуска программы SolidWorks.

Moving From AutoCAD (Справка для пользователей AutoCAD). Оказание поддержки при переходе пользователей от двумерного AutoCAD к трехмерному SolidWorks.

Welcome to SolidWorks (Вас приветствует SolidWorks). Открытие одноименного диалогового окна, с помощью которого можно создать новый документ, открыть существующий или получить Справку по SolidWorks.

Introducing SolidWorks (Введение). Описание процесса проектирования с иллюстрацией методов планирования моделей, создания деталей, построения сборок и создания чертежей.

Online Tutorial (Функциональные инструкции). Набор пошаговых примеров по обучению функциональным возможностям SolidWorks.

Design Portfolio (Набор примеров). Примеры механических деталей, созданных в системе SolidWorks, предлагающие обзор верхнего уровня замысла проекта и предоставляющий способы возможной реализации конструкций.

What's New Manual (Новые возможности). Информация о новых функциональных возможностях SolidWorks с пошаговыми примерами для большинства новых функций.

Tip of the Day (Совет для новичков). Набор полезных советов, появляющихся в диалоговом окне Tip of the Day (Совет для новичков).

Service Pack (Service Pack). Доступ к пакетам обновлений и усовершенствований программного **обеспечения SolidWorks**, регулярно размещаемых на Web-узле компании SolidWorks.

SolidWorks Release Notes (Примечания к программе SolidWorks). Представлена новая информация, имеющаяся в каждом пакете обновления Service Pack.

About Utilities (Об Utilities). Получение информации о приложении **Utilities** (Утилиты).

About SolidWorks (О SolidWorks). Получение информации о программе SolidWorks.

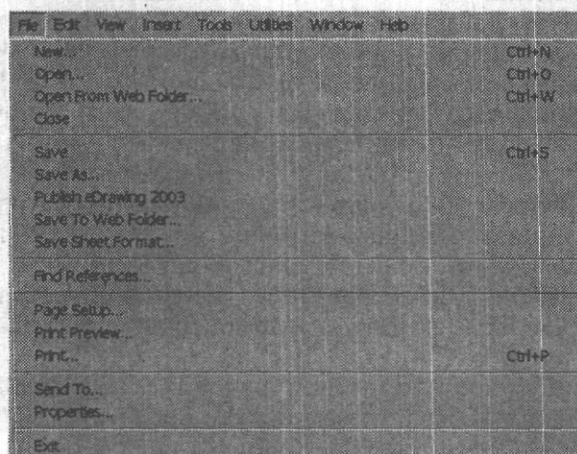
About SolidWorks Animator (Об Animator). **Получение** информации о приложении **Animator**.

About PhotoWorks (О Photo Works). Получение информации о **приложении PhotoWorks**.

D3. Команды меню в режиме оформления чертежа

D3.1. Команды меню File (Файл)

Команды меню **File** (Файл) предназначены для манипулирования файлами документов SolidWorks и настройки свойств документов. Содержит шестнадцать элементов.



New (Создать), <Ctrl+N>. Создание нового документа. Новая деталь, сборка или чертеж создаются на базе шаблонов, которые содержат параметры пользователя или стандарты по оформлению чертежей.

Open (Открыть), <Ctrl+O>. Открытие существующего документа детали, сборки или чертежа, а также импортирование файлов из других приложений.

Open From Web Folder (Открыть из Web папки), <Ctrl+W>. Открытие существующего документа детали, сборки или чертежа с помощью Internet Explorer (Проводника Интернет).

Close (Заккрыть). Заккрытие файла.

Save (Сохранить), <Ctrl+S>. Сохранение активного документа в формате **SolidWorks** с текущим именем.

Save As (Сохранить как). Сохранение существующего документа детали, сборки или чертежа под новым именем, или экспортирование его в формат другого приложения.

Publish eDrawing 2003 (Опубликовать в eDrawing 2003). Запуск программы **eDrawing 2003**.

Save To Web Folder (Сохранить в Web папку). Сохранение существующего документа детали, сборки или чертежа с помощью Internet **Explorer** (Проводника Интернет).

Save Sheet Format (Сохранить основную надпись). Сохранение основной надписи чертежного листа.

Find Reference (Найти ссылку). Поиск ссылки.

Page Setup (Параметры страницы). Изменение настроек принтера.

Print Preview (Предварительный просмотр). Предварительный просмотр активного документа перед выводом его на печать.

Print (Печать), <Ctrl+P>. Вывод активного документа на печать.

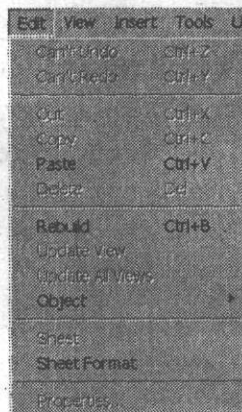
Send To (Отправить). Отправление текущего документа в другую систему с помощью электронной почты.

Properties (Свойства). Ввод сопроводительной информации о документе (общие и пользовательские свойства, а также особенности **конфигурации**).

Exit (Выход). Выход из программы.

D3.2. Команды меню Edit (Правка)

Команды меню **Edit** (Правка) предназначены для редактирования документов чертежей **SolidWorks**. Содержит шестнадцать элементов.



Undo (Отменить), <Ctrl+Z>. Отмена последней выполненной команды.

Redo (Повторить), <Ctrl+Y>. Повторное выполнение действий. Команда доступна только для эскизов в документах деталей и сборок.

Cut (Вырезать), <Ctrl+X>. Копирование выбранных элементов в буфер обмена Windows с их **удалением**.

Copy (Копировать), < Ctrl+C>. Копирование выбранных элементов в буфер обмена Windows.

Paste (Вставить), < Ctrl+V>. Копирование содержимого буфера обмена в текущую деталь, сборку или чертеж.

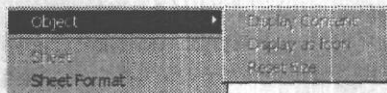
Delete (Удалить), < Del>. Удаление **одного** или нескольких выбранных элементов.

Rebuild (Перестроить), < Ctrl+B>. Перестройка модели с учетом любых изменений.

Update View (Обновить вид). Обновление чертежного вида.

Update All Views (Обновить все виды). Обновление всех видов на чертеже.

Object > (Объект >). Изменение отображения объекта OLE (Object Linking and Embedding).



Display Content (Отобразить содержание). Отображение содержания объекта OLE в документе SolidWorks.

Display as Icon (Отобразить в форме значка). Отображение встроенного объекта OLE в виде значка.

Reset Size (Восстановить размер). Восстановление исходной высоты и ширины объекта OLE.

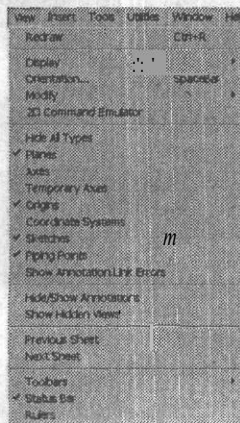
Sheet (Лист). Переход в режим редактирования чертежа.

Sheet Format (Основная надпись). Переход в режим редактирования основной надписи.

Properties (Свойства). Редактирование свойств конструктивных элементов активного документа.

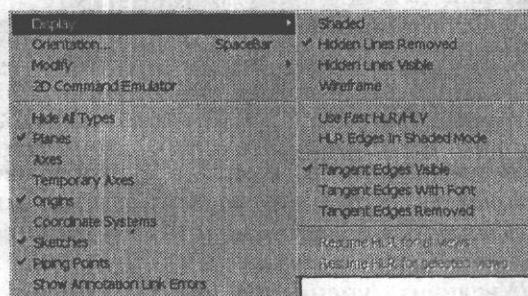
D3.3. Команды меню View (Вид)

Команды меню **View (Вид)** предназначены для управления внешним видом представления чертежей SolidWorks. Содержит семьдесят два элемента.



Redraw (Перерисовать), <Ctrl+R>. Обновление детали без ее перестройки.

Display > (Отобразить >). Внешнее представление детали.



Shaded (Закрасить). Отображение модели в закрашенном виде. Данный режим отображения используется по умолчанию.

Hidden Lines Removed (Скрыть невидимые линии). Все кромки, невидимые под заданным углом, не отображаются.

Hidden Lines Visible (Невидимые линии пунктиром). Все кромки, невидимые под заданным углом, отображаются серым цветом.

Wireframe (Каркасное представление). Отображение всех кромок модели.

Use Fast HLR/HLV (Быстрое изображение в режимах невидимые линии). Ускорение отображения сложных деталей или сборок, когда модель представлена в режимах HLR (Скрыть невидимые линии) или HLV (Невидимые линии пунктиром).

HLR Edges in Shaded Mode (Удаленные кромки в режиме Закрасить). В режиме Закрасить отображаются только кромки, которые видны под заданным углом. Невидимые кромки удаляются.

Tangent Edges Visible (Линии перехода видимые). Отображение переходной кромки между округлыми или скругленными поверхностями в виде линии.

Tangent Edges With Font (Линии перехода по стандарту). Переходные кромки между округлыми или скругленными поверхностями отображаются в соответствии с заданным стандартом.

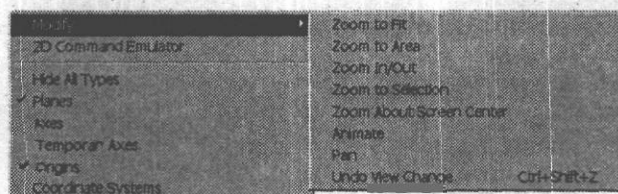
Tangent Edges Removed (Скрыть линии перехода). Переходные кромки между округлыми или скругленными поверхностями не отображаются.

Resume HLR for all views (Возобновить скрытые линии для всех видов). Показать скрытые линии на всех видах.

Resume HLR for selected views (Возобновить скрытые линии для выбранных видов). Показать скрытые линии на выбранных видах.

Orientation (Ориентация), <Пробел>. Открытие диалогового окна представления модели в любом из стандартных видов.

Modify > (Изменить >). Изменение формы представления модели.



Zoom to Fit (Изменить в размер экрана). Изменение масштаба вида таким образом, чтобы деталь, сборка или чертежа занимали весь экран.

Zoom to Area (Увеличить область вида). Увеличение выбранной области вида при **помощи** рамки.

Zoom In/Out (Увеличить/уменьшить **вид**). Увеличение или уменьшение вида модели.

Zoom to Selection (Увеличить выбранный элемент). Увеличение выбранной части модели, сборки или чертежа.

Zoom Around Screen Center (Масштабирование вида относительно центра). Изменение вида модели относительно центра экрана.

Animate (Анимация). Создание анимированного чертежа.

Pan (Панорамирование). Перемещение чертежа в окне документа.

Undo View Change (Отменить изменение вида), **<Ctrl+Shift+Z>**. Последовательная отмена 10 последних **изменений** представления вида.

2D Command Emulator (Эмулятор командной строки). Окно командной строки для ввода команд в стиле AutoCAD.

Hide All Types (Скрыть все типы). Скрытие в текущем документе всех элементов: плоскостей, осей, временных осей, исходных точек, систем координат, кривых, эскизов, примечаний, точек трубопровода.

Planes (Плоскости). Управление режимом отображения плоскостей.

Axes (Оси). Управление режимом отображения осей.

Temporary Axes (Временные оси). Управление режимом отображения временных осей.

Origins (Исходные точки). Управление режимом отображения исходных точек.

Coordinate Systems (Системы координат). Управление режимом отображения систем координат.

Sketches (Эскизы). Управление режимом отображения эскизов.

Piping Points (Точки трубопровода). Управление режимом отображения точек трубопровода.

Show Annotations Link Errors (Отобразить ошибочные связи для примечаний). Управление отображением ошибочных связей для примечаний.

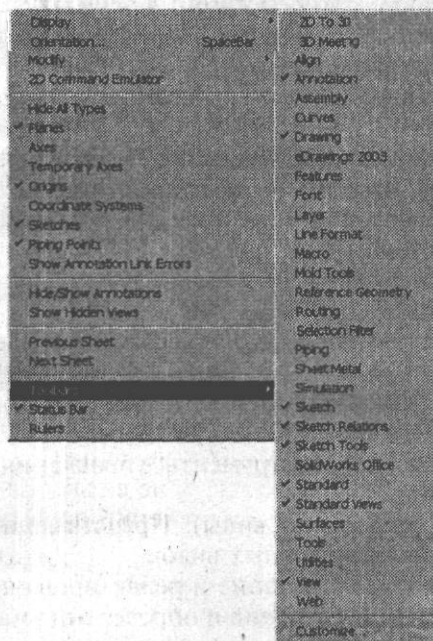
Hide/Show Annotations (Скрыть/показать примечания). Управление режимом отображения всех **примечаний**.

Show Hidden Views (Отобразить скрытые виды). Отображение скрытых видов активного документа.

Previous Sheet (Предыдущий лист). Переход к предыдущему листу активного документа.

Next Sheet (Следующий лист). Переход к следующему листу активного документа.

Toolbars > (Панели инструментов >). Управление отображением панелей инструментов.



2D to 3D (2D в 3D). Преобразование двумерного чертежа в трехмерную деталь.

3D Meeting (3D Meeting). **Разделение** SolidWorks (или других приложений) с пользователями в сети Интернет.

Align (Выровнять). Выравнивание примечаний (заметок, допусков отклонения формы и т.д.).

Annotation (Примечание). Добавление заметок и обозначений в документы **деталей**, сборок и чертежей.

Assembly (Сборка). Управление перемещением и сопряжением компонентов в сборке.

Curves (Кривые). Создание и использование кривых.

Drawing (Чертеж). Создание чертежных видов и выравнивание размеров.

eDrawings 2003. Создание электронных чертежей документов SolidWorks.

Features (Элементы). Создание конструктивных элементов модели.

Font (Шрифт). Определение шрифта, а также выравнивание выбранных заметок, размеров или **отклонений** формы.

Layer (Слой). Определение свойств слоев.

Line Format (Формат линии). Изменение внешнего вида отдельных линий, кромок и объектов эскиза в чертеже.

Macro (Макрос). Запись, выполнение и редактирование макросов.

Mold Tools (Инструменты для литейной формы). Создание литых деталей и сборок.

Reference Geometry (Справочная геометрия). Создание и манипулирование справочной геометрией.

Routing (Маршрут). Добавление в эскизы линий маршрута, линий разнесения сборок, а также изгибов линий в эскизах.

Selection Filter (Выбор элементов). Фильтры для выбора заданных элементов в графической области.

Sheet Metal (Листовой металл). Создание и использование деталей из листового металла.

Simulation (Моделирование). Физическое моделирование воздействия на сборки двигателей, пружин и силы тяжести.

Sketch (Эскиз). Выбор, создание и изменение эскиза, а также управление масштабной сеткой.

Sketch Relations (Взаимосвязи эскиза). Нанесение размеров и определение объектов эскиза.

Sketch Tools (Инструменты эскиза). Создание элементов или объектов эскиза или чертежа.

SolidWorks Office (SolidWorks Office). Меню дополнительных приложений, включенных в пакет SolidWorks.

Standard (Стандартная). Инструменты управления файлами и регенерацией модели.

Standard Views (Стандартные виды). Представление эскиза, сборки или чертежа в любом из стандартных видов.

Surfaces (Поверхности). Создание и редактирование поверхностей.

Tools (Инструменты). Измерение и определение массовых характеристик модели, а также создание и редактирование уравнений.

Utilities (Утилиты). Изучение и редактирование отдельных деталей, а также сравнение элементов и геометрии твердых тел пар деталей.

View (Вид). Управление видом модели.

Web (SolidWorks в Интернете). Инструменты для работы в сети Интернет.

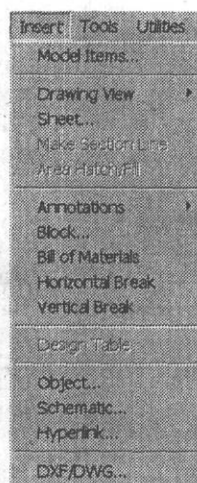
Customize (Настройка). Активизации панелей инструментов, редактирования их содержимого, а также команд SolidWorks и клавиш быстрого доступа.

Status Bar (Строка состояния). Управление отображением строки состояния.

Rulers (Линейки). Включение отображения на чертежном листе горизонтальной и вертикальной линеек.

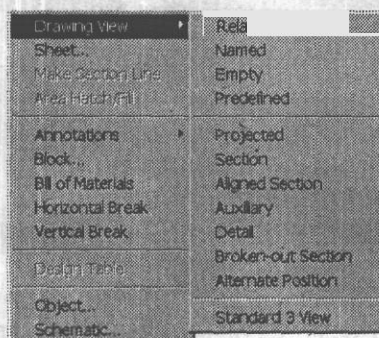
D3.4. Команды меню Insert (Вставка)

Команды меню **Insert** (Вставка) предназначены для введения в чертеж видов, страниц, спецификаций и примечаний. Содержит сорок один элемент.



Model Items (Элементы модели). Вставка размеров, примечаний и справочной геометрии из модели в текущий чертеж.

Drawing View > (Чертежный вид >). Размещение на листе чертежного вида.



Relative To Model (Вид по модели). Создание вида, определяемого двумя ортогональными гранями или плоскостями модели и указанием их соответствующей ориентацией.

Named (Именованный вид). Создание вида путем выбора имени вида в документе модели.

Empty (Пустой вид). Создание места для размещения вида в будущем.

Predefined (Предварительно определенный вид). Создание вида с возможностью его переопределения.

Projected (Проекционный вид). Создание вида путем проецирование ортогонального вида с использованием проекции по первому или по третьему углу.

Section (Разрез). Отображение разреза модели на чертеже.

Aligned Section (Выровненный разрез). Создание выровненного разреза модели или ее части, который выравнивается с выбранным сегментом линии сечения.

Auxiliary (Вспомогательный вид). Создание проекционного вида, развернутого перпендикулярно кромке существующего вида.

Detail (Местный вид). Показ части вида в увеличенном масштабе.

Broken-out Section (Вынутый разрез). Удаление материала детали на заданную глубину с целью показа внутренних деталей.

Alternate Position (Наложенный вид). Создание на одном чертеже нескольких конфигураций одной и той же сборки.

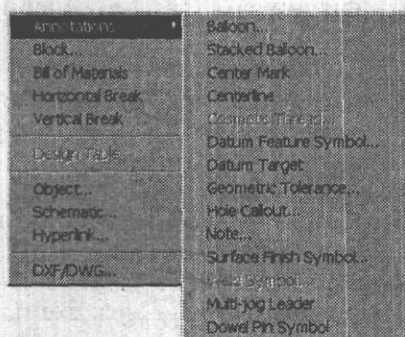
Standard 3 View (Три стандартных вида). Создание трех **стандартных** видов детали или сборки, которые отображаются одновременно в ориентации по первому или по третьему углу.

Sheet (Лист). Создание нового чертежного листа или добавление нового листа в активном документе,

Make Section line (Создать линию сечения). Создание линии сечения детали.

Area Hatch/Fill (Штриховка). Нанесение штриховки на плоскость сечения или разреза.

Annotations > (Примечания >). Добавление в документ примечаний.



Balloon (Позиция). Создание позиций деталей. Позиции деталей расставляются в сборке и заносятся в спецификацию.

Stacked Balloon (Группа **позиций**). Создание нескольких позиций с одной выносной, расположенных в ряд или друг под другом, в чертежах сборок и в документах сборок.

Center Mark (Указатель центра). Нанесение на чертеже осевых линий для обозначения центров окружностей и дуг, которые можно использовать в качестве базовых точек для нанесения размеров.

Centerline (Осевая линия). Нанесение на чертежи осевых линий деталей вращения и цилиндрических отверстий.

Cosmetic Thread (Условное обозначение резьбы). Изображение резьбы на детали, сборке или чертеже, а также присоединение обозначения и размера резьбы.

Datum Feature Symbol (База). Обозначение базовой поверхности.

Datum Target (Место, определяющее базу). Указание места, определяющего базу и его обозначение на грани или кромке Модели в любом документе.

Geometric Tolerance (Отклонение формы). Вставка обозначения отклонения формы в документы деталей, сборок и чертежей.

Hole Callout (Обозначение отверстия). Обозначение отверстий на чертежах.

Note (Заметка). Заметка в документе может располагаться либо в произвольном месте, либо рядом с **выноской**, указывающей на элемент (грань, кромку или вершину и т.д.). Она может содержать простой текст, символы, параметрический текст и гиперссылки.

Surface Finish Symbol (Обозначение шероховатости поверхности). Прикрепление обозначения шероховатости поверхности в документ детали, сборки или чертежа.

Weld Symbol (Обозначение сварного шва). Обозначение и редактирование определения сварного шва.

Multi-jog Leader (Выноска с изогнутым указателем). Создание выносок с изогнутым указателем в трудно доступных местах чертежа.

Dowel Pin Symbol (Обозначение штифта). Добавление на чертежах обозначения штифта в отверстия.

Block (Блок). Вставка в чертеж блока.

Bill of Materials (Спецификация). Создание спецификации и вставка ее в чертеж.

Horizontal Break (Горизонтальная линия разрыва). Создание на чертеже детали горизонтальной линии **разрыва**.

Vertical Break (Вертикальная линия разрыва). Создание на чертеже детали вертикальной линии разрыва.

Design Table (Таблица параметров). Вставка таблицы параметров. Позволяет создавать несколько конфигураций деталей или сборок путем задания параметров во встроенной таблице Microsoft Excel.

Object (Объект). Внедрение объекта OLE в активный документ **SolidWorks**.

Schematic (Схематический). Вставка в чертеж схемы.

Hyperlink (Гиперссылка). Создание гиперссылки на документ в сети Интернет, локальной сети или на жестком диске пользователя.

DXF/DWG Вставка в чертеж документов AutoCAD.

D3.5. Команды меню Tools (Инструменты)

Команды меню Tools (Инструменты) предназначены для работы с эскизами и деталями. Предлагает инструменты для создания элементов и объектов эскиза, нанесения размеров, ввода взаимосвязей, уравнений и т.д. Содержит сто тридцать восемь элементов.

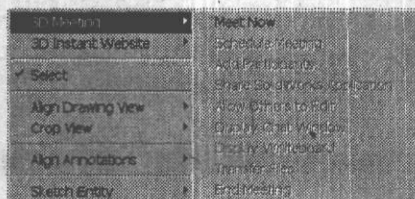


Feature Palette (Палитра элементов). Открытие окна **Feature Palette** (Палитра элементов), которое может содержать документы деталей (*.sldprt), сборок (*.sldasm), изделий из листового металла (*.sldprt), и библиотек элементов (*.sldlfp).

3D Content Central (3D Content Central).

SolidWorks Explorer (SolidWorks Explorer). Запуск программы SolidWorks Explorer.

3D Meeting > (3D Meeting >). Разделение SolidWorks (или других приложений) с пользователями в сети Интернет.



Meet Now (Связаться сейчас). Вызов другого пользователя NetMeeting. Создается обмен данных в реальном времени между двумя или несколькими пользователями.

Schedule Meeting (Назначить связь). Создание автоматической связи с Microsoft Outlook. (Доступно только при наличии программы Microsoft Outlook).

Add Participants (Добавить участников). Добавление участников в существующий сеанс 3D meeting.

Share SolidWorks Application (Разделить приложение SolidWorks). Отображение окна SolidWorks на всех экранах участников, даже если на их компьютерах не установлена программа SolidWorks.

Allow Other to Edit (Разрешить редактирование другими). Разрешение участникам запроса на редактирование; они не получают разрешение автоматически. Запрос можно принять или отказать в нем.

Display Chat Window (Разговор). Предоставление возможности участникам NetMeeting во время сеанса 3D meeting ввести, отправить, сохранить и распечатать текстовое сообщение.

Display Whiteboard (Доска). Запуск программы Microsoft Paint. Разделение, таким образом, графических функций с другими участниками NetMeeting во время сеанса 3D meeting.

Transfer Files (Перевести файлы). Отображение диалогового окна **Transfer Files** (Перевести файлы) NetMeeting.

End Meeting (Завершить сеанс). Завершение сеанса 3D meeting.

COSMOSXpress (COSMOSXpress). Запуск программы анализа механической прочности модели.

3D Instant Website > (Web-страница >). Создание Web-страницы приложения SolidWorks.

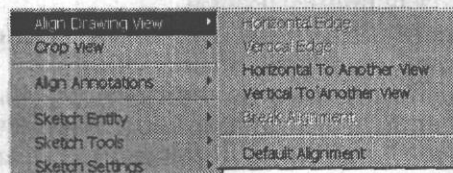


Publisher (Издатель). Создание Web-страницы приложения SolidWorks.

Administrator (Администратор). Администрирование Web-страницы приложения SolidWorks.

Select (Выбрать). Выбор одного или нескольких объектов эскиза, детали или сборки.

Align Drawing View > (Расстановка видов чертежа >) Расстановка чертежных видов.



Horizontal Edge (По горизонтали). Выравнивание видов по горизонтали.

Vertical Edge (По вертикали). Выравнивание видов по вертикали.

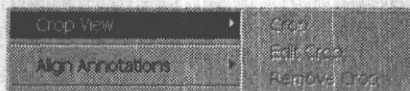
Horizontal To Another View (По горизонтали к другому виду). Выравнивание вида по горизонтали относительно другого вида.

Vertical To Another View (По вертикали к другому виду). Выравнивание вида по вертикали относительно другого вида.

Break Alignment (Разрыв проекционной связи). Разрыв связей между чертежными видами.

Default Alignment (Основная расстановка). Выравнивание чертежных видов по умолчанию.

Crop View > (Кадрирование вида >). Обрезание любого чертежного вида, кроме местного вида и его производных, или вида с разнесенными частями.

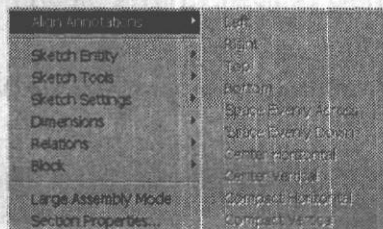


Crop (Обрезанный). Обрезание чертежного вида.

Edit Crop (Редактировать обрезанный вид). Редактирование обрезанного вида.

Remove Crop (Удалить обрезанный вид). Удаление обрезанного вида.

Align Annotations > (Выровнять примечания >). Выравнивание таких примечаний, как заметки, допуски отклонения формы и т.д.



Left (Слева). Выравнивание левого края выбранных примечаний по крайнему левому краю одного примечания.

Right (Справа). Выравнивание правого края выбранных примечаний по крайнему правому краю одного примечания.

Top (Сверху). Выравнивание верхнего края выбранных примечаний по крайнему верхнему краю одного примечания.

Bottom (Снизу). Выравнивание нижнего края выбранных примечаний по крайнему нижнему краю одного примечания.

Space Evenly Across (Равномерно по горизонтали). Использование самого большого шага между примечаниями.

Space Evenly Down (Равномерный шаг по вертикали). Использование самого большого шага между примечаниями.

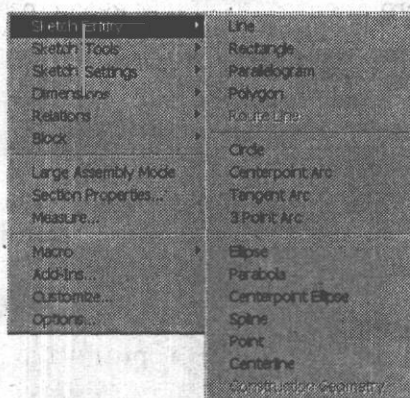
Center Horizontal (По центру и по горизонтали). Выравнивание выбранных примечаний по центру крайнего левого примечания.

Center Vertical (По центру и по вертикали). Выравнивание выбранных примечаний по центру крайнего верхнего примечания.

Compact Horizontal (По горизонтали). Выравнивание выбранных примечаний по горизонтали без перемещения крайнего левого примечания.

Compact Vertical (По вертикали). Выравнивание выбранных примечаний по вертикали без перемещения крайнего верхнего примечания.

Sketch Entity > (Объекты эскиза >). Создание отдельных объектов эскиза.



line (Линия). Создание линии.

Rectangle (Прямоугольник). Создание прямоугольника.

Parallelogram (Параллелограмм). Создание параллелограмма **или** прямоугольника, расположенного под углом к масштабной сетке эскиза.

Polygon (Многоугольник). Создание и редактирование **многоугольника**.

Route Line (Линия маршрута). Создание и редактирование эскиза с линиями разнесения.

Circle (Окружность). Создание окружности.

Centerpoint Arc (Дуга с указанием центра). Создание дуги, проходящей через центральную, начальную и конечную точки.

Tangent Arc (Касательная дуга). Создание **дуги**, касательной к объекту эскиза.

3 Point Arc (Дуга через три точки). Создание дуги через начальную, среднюю и конечную точки.

Ellipse (Эллипс). Создание эллипса.

Parabola (Парабола). Создание параболы.

Centerpoint Ellipse (Эллипс с указанием центра). Создание эллипса через центральные точки.

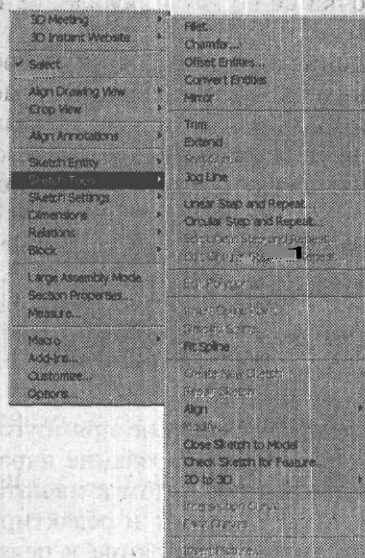
Spline (Сплайн). Создание кривых сплайна.

Point (Точка). Создание точки на эскизе или чертеже.

Centerline (Осевая линия). Создание осевой линии, используемой в качестве вспомогательной геометрии, а также для создания симметричных объектов эскиза, зеркально отраженных элементов и тел вращения.

Construction Geometry (Вспомогательная геометрия). Выполнение преобразования нарисованных объектов чертежа (линии, дуги, сплайны, эллипсы и т.д.) во вспомогательную геометрию. Вспомогательная геометрия помогает создавать объекты эскизов и геометрию, которая затем используется в детали.

Sketch Tools > (Инструменты эскиза >). Обработка эскизов или отдельных его объектов.



Fillet (Скругление). Создание касательной дуги в месте пересечения двух объектов эскиза с обрезанием угла.

Chamfer (Фаска). Создание **скругления** на пересечении линий.

Offset Entities (Смещение объектов).

Convert Entities (Преобразование объектов). Создание на эскизе одного или **нескольких** объектов путем проецирования на плоскость эскиза какой-либо кромки, петли, грани, внешней кривой **эскиза**, внешнего контура эскиза, набора кромок или набора внешних кривых эскиза.

Mirror (Зеркальное отражение). Создание копии объектов эскиза путем их зеркального отражения относительно осевой линии.

Trim (Отсечь). Отсечение линии, дуги, окружности, сплайна или осевой линии до точки пересечения с линией, дугой, окружностью, эллипсом, сплайном или осевой линией; удаление линии, дуги, эллипса, сплайна или осевой линии; удлинение сегмента эскиза до его совпадения с другим объектом эскиза.

Extend (Удлинить). Удлинение объекта эскиза.

Split Curve (Кривая разьема). Разбиение кривой на два объекта эскиза.

Jog One (Изогнуть линию). Создание изгиба на линии эскиза в документах деталей, сборок и чертежей.

Linear Step and Repeat (Прямоугольный массив). Создание линейного массива объектов эскиза.

Circular Step and Repeat (Круговой массив). Создание кругового массива объектов эскиза.

Edit Linear Step and Repeat (Редактировать прямоугольный массив). Редактирование линейного массива объектов эскиза.

Edit Circular Step and Repeat (Редактировать круговой массив). Редактирование кругового массива объектов эскиза.

Edit Polygon (Редактировать многоугольник). Редактирование многоугольника.

Insert Spline Point (Точка сплайна). Добавление в сплайн одной или нескольких точек.

Simplify Spline (Упрощение сплайна). Упрощенное изображение сплайна.

Fit Spline (Разместить сплайн). Размещение сегментов эскиза в сплайн.

Create New Sketch (Создать новый эскиз). Создание нового эскиза.

Repair Sketch (Исправить эскиз). Предоставляется возможность исправления ошибок в эскизе для последующего использования конструктивных элементов. Типичными ошибками являются пересекающиеся линии, небольшие зазоры или наличие множества сегментов.

Align > (Выравнивание >). Выравнивание эскиза или масштабной сетки.



Sketch (Эскиз). Выравнивание эскиза. Выравнивание кромок нескольких видов. Важен порядок выбора.

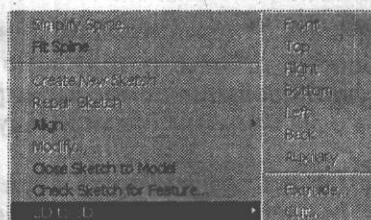
Grid (Масштабная сетка). Выравнивание масштабной сетки эскиза по выбранной кромке модели.

Modify (Изменить). Перемещение, вращение или масштабирование эскиза.

Close Sketch to Model (Закрыть эскиз). Замыкание эскиза с помощью незамкнутого профиля, используя существующие кромки модели.

Check Sketch for Feature (Подходит ли эскиз для элемента). Проверка эскиза на наличие ошибок, препятствующих его использованию для создания заданного конструктивного элемента.

2D to 3D > (2D в 3D >). Преобразование двумерного чертежа в трехмерную деталь.



Front (Спереди). Выбранные объекты эскиза, при преобразовании в трехмерную деталь, становятся видом спереди.

Top (Сверху). Выбранные объекты эскиза, при преобразовании в трехмерную деталь, становятся видом сверху.

Right (Справа). Выбранные объекты эскиза, при преобразовании в трехмерную деталь, становятся видом справа.

Bottom (Снизу). Выбранные объекты эскиза, при преобразовании в трехмерную деталь, становятся видом снизу.

Left (Слева). Выбранные объекты эскиза, при преобразовании в трехмерную деталь, становятся видом слева.

Back (Сзади). Выбранные объекты эскиза, при преобразовании в трехмерную деталь, становятся видом сзади.

Auxiliary (Вспомогательный). Выбранные объекты эскиза, при преобразовании в трехмерную деталь, становятся вспомогательным видом. Для указания угла вспомогательного вида необходимо выбрать линию в другом виде.

Extrude (Вытянуть). Вытягивание элемента из выбранных объектов эскиза. Не требуется выбор всего эскиза.

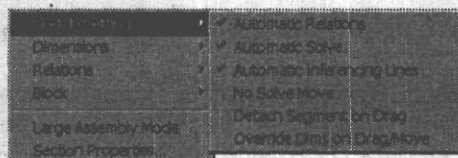
Cut (Вырезать). Вырез элемента из выбранных объектов эскиза. Не требуется выбор всего эскиза.

Intersection Curve (Эскиз вдоль линии пересечения тел). Открытие эскиза и создание кривой для следующих типов пересечения тел: плоскости и поверхности либо грани детали, двух поверхностей, поверхности и грани детали, плоскости и всей детали, поверхности и всей детали.

Face Curves (Кривые грани). Извлечение **изопараметрических** кривых из грани или поверхности.

Insert Picture (Картинка в эскизе). Добавление картинки на плоскость эскиза.

Sketch Settings > (Настройки эскиза >). Управление настройками для эскиза.



Automatic Relations (Автоматические взаимосвязи). Автоматическое создание взаимосвязей при добавлении объектов эскиза.

Automatic Solve (Автоматические вычисления). Автоматическое выполнение вычислений для решения геометрии эскиза в детали, по ходу ее создания.

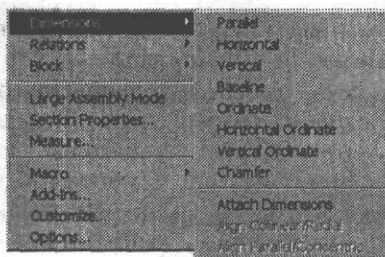
Automatic Inferencing Lines (Автоматические линии формирования). Повышение эффективности работы с помощью линий формирования. Пунктирные линии формирования помогают выравнивать конечные точки, линии эскиза, а также кромки модели в документе эскиза или чертежа.

No Solve Move (Переместить без решения). Перемещение объектов эскиза без решения размеров или взаимосвязей в эскизе.

Detach Segment on Drag (Отвязать сегмент при перетаскивании). Отвязка сегментов эскиза от других объектов при **его** перетаскивании в том случае, если размеры или взаимосвязи не препятствуют такому действию.

Override Dims on Drag/Move (Корректировка размеров при перетаскивании). Замена размеров путем перетаскивания объектов эскиза или перемещения их в окно **PropertyManager** (Диспетчера свойств).

Dimensions > (Размеры >). Нанесение размеров в эскизах и чертежах.



Parallel (Параллельные). Создание размера между двумя параллельными линиями или между линией и кромкой модели, и расположение его параллельно кромке модели.

Horizontal (Горизонтальные). Создание размера между двумя параллельными линиями или между линией и кромкой модели с горизонтальным его расположением.

Vertical (Вертикальные). Создание размера между двумя параллельными линиями или между линией и кромкой модели с вертикальным его расположением.

Baseline (Базовая линия). Создание размеров относительно заданной базовой линии.

Ordinate (Ординатные). Набор размеров в эскизе или чертеже, начинающихся с нулевой ординаты.

Horizontal Ordinate (Горизонтальные ординатные). Создание горизонтальных ординатных размеров в чертеже, измеряемых горизонтально от первоначально выбранного объекта.

Vertical Ordinate (Вертикальные ординатные). Создание вертикальных ординатных размеров в чертеже, измеряемых вертикально от первоначально выбранного объекта.

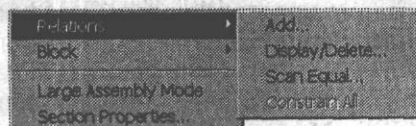
Chamfer (Фаска). Создание размера фаски на чертеже детали.

Attach Dimensions (Нанести размеры). Нанесение размеров на чертежный вид.

Align Collinear/Radial (Расставить коллинеарно/радиально). Выравнивание размеров коллинеарно/радиально.

Align Parallel/Concentric (Расставить по параллели/концентрично). Выравнивание размеров параллельно/концентрично.

Relations > (Взаимосвязи >). Создание взаимосвязей.



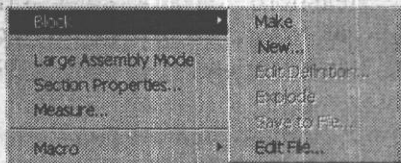
Add (Добавить). Добавление взаимосвязей между элементами эскиза или между элементами эскиза и осями, плоскостями, кромками или вершинами.

Display/Delete (Отобразить/удалить). Отображение всех объектов в эскизе или взаимосвязей заданного объекта в эскизе. Удаление лишних взаимосвязей.

Scan Equal (Найти равные). Поиск и установка **взаимосвязи** между элементами, имеющими в эскизе равную длину и/или радиус.

Constrain All (Сохранить все взаимосвязи). Установление ограничений на объекты эскиза из импортированных без ограничений чертежей .DXF или .DWG.

Block > (Блок >). Создание и редактирование блоков.



Make (Сформировать). Формирование блока.

New (Создать). Создание нового блока.

Edit Definition (Редактировать). Редактирование блока.

Explode (Разнести). Разнесение блока.

Save to File (Сохранить в файл). Сохранение блока в виде документа.

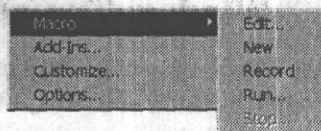
Edit File (Редактировать файл). Редактирование документа блока.

Large Assembly Mode (Режим большой сборки). Включение режима большой сборки. Оптимизация отображения компонент сборки.

Section Properties (Свойства сечения). **Определение** в чертежном виде площади, центроиды и момента инерции для плоской грани, эскиза или грани сечения.

Measure (Измерить). Измерение расстояния, угла, радиуса и размера между точками, поверхностями и плоскостями в эскизах, трехмерных моделях, сборках и чертежах.

Macro > (Макрос >). Управление **записью**, выполнением и редактированием макроса.



Edit (Изменить). Редактирование и отладка записанного макроса.

New (Создать). Создание нового макроса. Создание макроса осуществляется непосредственно в приложении для создания макросов, а не внутри программы SolidWorks, как это происходит при записи макроса.

Record (Начать запись). Запись операций, выполняемых с помощью интерфейса пользователя. Можно записать выборы с помощью мыши или в меню, а также введенную с клавиатуры информацию.

Run (Выполнить). Выбор макроса для выполнения.

Stop (Остановить запись). Остановка записи и сохранение макроса.

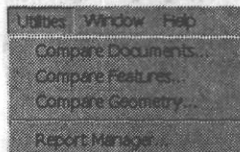
Add-Ins (Добавления). Использование других приложений, совместимых с SolidWorks, которые установлены на компьютере.

Customize (Настройка). Вызов диалогового окна настройки палитр инструментов и команд **SolidWorks**.

Options (Параметры). Вызов диалогового окна настроек **пользователя** и свойств документа.

D3.6. Команды меню Utilities (Утилиты)

Команды меню дополнительного модуля **Utilities** (Утилиты) предлагают инструменты для изучения и редактирования отдельных деталей, а также сравнения элементов и геометрии твердых тел пар деталей. Содержит четыре элемента.



Compare Documents (Сравнить документы). Сравнение свойств двух различных документов SolidWorks. Можно сравнивать два документа с разными именами или типами.

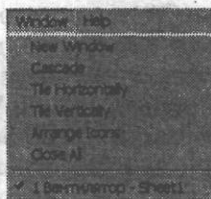
Compare Features (Сравнить элементы). Выявление различий между твердыми телами двух различных версий одной и той же детали.

Compare Geometry (Сравнить геометрию). Выявление геометрических различий между двумя версиями одной и той же детали. Определяет измененные и уникальные поверхности в обеих деталях. А также рассчитывает общий объем двух деталей и объем добавленного и удаленного материала.

Report Manager (Менеджер отчетов). Управление отчетами, которые созданы утилитами **Geometry Analysis** (Анализ геометрии), **Compare Geometry** (Сравнить геометрию), **Compare Features** (Сравнить элементы) и **Compare Documents** (Сравнить документы).

D3.7. Команды меню Window (Окно)

Команды меню **Window** (Окно) управляют видимостью окон активных документов SolidWorks. Содержит шесть элементов.



New Window (Новое). Создание нового окна для активной детали, сборки или чертежа.

Cascade (Отобразить окна каскадом). Режим отображения с наложением, при котором все окна документов просматриваются одновременно.

Tile Horizontally (Отобразить окна сверху вниз). Режим отображения с вертикальным разбиением окна, при котором все документы просматриваются одновременно.

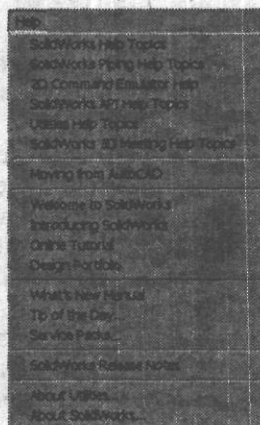
Tile Vertically (Отобразить окна слева направо). Режим отображения с горизонтальным разбиением окна, при котором все документы просматриваются одновременно.

Arrange Icons (Упорядочить значки). Расположение свернутых значков документов в нижней части окна SolidWorks.

Close All (Заккрыть все). Заккрытие всех открытых документов. Если новый или измененный документ не был сохранен, программа задает вопрос о сохранении документа или перестройке детали.

D3.8. Команды меню Help (Справка)

Команды меню **Help** (Справка) предлагают справочную информацию о программе SolidWorks и дополнительных модулях, активных в режиме оформления чертежей. Содержит семнадцать элементов.



SolidWorks Help Topics (Справка по SolidWorks). Оперативная справочная система, содержащая глоссарий с терминами.

SolidWorks Piping Help Topics (Справка по SolidWorks трубопроводу). Справка о дополнительном модуле SolidWorks, который предназначен для построения трубопроводов.

2D Command Emulator Help (Справка по эмулятору командной строки). Справка о дополнительном модуле SolidWorks, который эмулирует командную строку. Позволяет вводить команды командной строкой, как в AutoCAD.

SolidWorks API Help Topics (Справка по SolidWorks API). Справка по Интерфейсу программирования приложений (API) SolidWorks Application Programming Interface (API) — программному интерфейсу COM SolidWorks. Интерфейс API содержит тысячи функций, которые можно вызывать из Visual Basic, VBA (Excel, Access и т.д.), C, C++ или файлов макросов SolidWorks. Эти функции предоставляют программисту прямой доступ к функциональным возможностям SolidWorks.

Utilities Help Topics (Справка по утилитам SolidWorks). Справка о дополнительном модуле SolidWorks, который предназначен для сравнения элементов и геометрии твердотельных деталей.

SolidWorks 3D Meeting Help Topics (Справка по **SolidWorks 3D Meeting**). Справка о приложении SolidWorks, которое связано с Microsoft Windows Net-Meeting. Позволяет разделить SolidWorks (или другие приложения) с пользователями в сети Интернет. Дополнительный модуль SolidWorks 3D Meeting включен с SolidWorks и активен после запуска программы SolidWorks.

Moving From AutoCAD (Справка для пользователей AutoCAD). Оказание поддержки при переходе пользователей от двумерного AutoCAD к трехмерному SolidWorks.

Welcome to SolidWorks (Вас приветствует SolidWorks). Открытие одноименного диалогового окна, с помощью которого можно создать новый документ, открыть существующий или получить справку по SolidWorks.

Introducing SolidWorks (Введение). Описание процесса **проектирования** с иллюстрацией методов планирования моделей, создания деталей, построения сборок и создания чертежей.

Online Tutorial (Функциональные инструкции). Набор пошаговых примеров по обучению функциональным возможностям SolidWorks.

Design Portfolio (Набор примеров). Примеры механических деталей, созданных в системе SolidWorks, предлагающие обзор верхнего уровня замысла проекта и предоставляющий способы возможной реализации конструкций.

What's New Manual (Новые возможности). Информация о новых функциональных возможностях SolidWorks с пошаговыми примерами для большинства новых функций.

Tip of the Day (Совет для новичков). Набор полезных советов, появляющихся в диалоговом окне Tip of the Day (Совет для новичков).

Service Pack (Service Pack). Доступ к пакетам обновлений и усовершенствований программного **обеспечения** SolidWorks, регулярно размещаемых на Web-узле компании SolidWorks.

SolidWorks Release Notes (Примечания к программе SolidWorks). Представлена новая информация, имеющаяся в каждом пакете обновления Service Pack.

About Utilities (Об Utilities). Получение информации о приложении Utilities (Утилиты).

About SolidWorks (О SolidWorks). Получение информации о программе SolidWorks.

1000

MO
KOR
151

Приложение Е

SolidWorks и AutoCAD

В настоящее время многие разработчики используют для проектирования чертежей широко распространенную программу двумерного моделирования AutoCAD. Для того чтобы сменить привычную среду проектирования на что-то новое, необходимо иметь очень веские основания. Сравним AutoCAD 2002 с SolidWorks 2003, чтобы решить, какой программный продукт удобнее использовать в процессе трехмерного проектирования.

Многие инструменты SolidWorks не имеют аналогов в AutoCAD. Во-первых, пользователи AutoCAD, которые рисуют линии, обычно, по своему желанию, создают свои собственные рамки, почувствуют ограничения программы SolidWorks, которая требует, чтобы размеры были согласованы с действительной длиной линий, и которая предлагает готовые комментарии. Однако новые пользователи, не ограниченные рамками AutoCAD, быстро убеждаются в том, что SolidWorks делает то, что они хотят. Использование конструктивных элементов и инструментов сохраняет время, и, кроме того, инструменты обладают определенной гибкостью настроек.

Подход к моделированию

Подходы к моделированию в AutoCAD и SolidWorks отличаются в принципе. В AutoCAD, проектирование происходит в двумерном пространстве. В SolidWorks, проектирование ведется в трехмерном пространстве, а двумерные чертежи создаются на основе трехмерной модели. Модели SolidWorks состоят из деталей, сборок и чертежей. Детали SolidWorks, в свою очередь, формируются из эскизов и конструктивных элементов.

	AutoCAD	SolidWorks
Типы моделей	Двухмерные чертежи	Трехмерные детали и сборки, из которых формируются двумерные чертежи
Эскизы или чертежи	Чертежи	Эскизы как основа конструктивных элементов, являются исходным пунктом деталей. Чертежи создаются из моделей деталей и сборок
Модель на основе ; конструктивных элементов	Модели отображаются в виде набора линий в двумерном пространстве	Детали создаются из конструктивных элементов, а сборки — из деталей

	AutoCAD	SolidWorks
Модель на основе конструктивных элементов	Модели отображаются в виде набора линий в двумерном пространстве	Детали создаются из конструктивных элементов , а сборки — из деталей
Типы файлов	.dwg	.sldprt (детали), .sldasm (сборки), .slddrw (чертежи)
Представление в виде прозрачного ящика	Представление трехмерной модели через двумерные чертежи	Представление (и преобразование) двумерных чертежей в трехмерные модели
Шаблоны	Шаблоны чертежей	Шаблоны деталей, сборок и чертежей
Размеры	Геометрия определяет размеры	Размеры определяют геометрию
Замысел проекта	Точные линии описывают объекты	Замысел проекта описывается размерами, взаимосвязями и уравнениями
Конфигурации	Конфигурации чертятся вручную	Конфигурации моделей деталей или сборок создаются в документе модели
Покомпонентное изображение	Покомпонентные изображения рисуются вручную	Покомпонентные изображения создаются в виде конфигураций в документах сборок

Интерфейс пользователя

Так как и SolidWorks, и AutoCAD, являются приложениями среды **Microsoft Windows**, кнопки инструментов, панели инструментов, и внешний вид окон имеют определенное сходство. Однако имеют они и множество отличий, некоторые из которых приведены в таблице.

	AutoCAD	SolidWorks
Доступ к инструментам	Командная строка, горячие клавиши , панели инструментов , меню и контекстные меню	Панели инструментов, горячие клавиши, меню и контекстные меню
Цвет фона	Черный фон с белыми линиями	Белый фон с цветными линиями (цвет определяет состояние) и цветные трехмерные модели
Меню	Меню могут настраиваться пользователем	Контекстно-зависимые меню, настраиваются в диалоговом окне
Контекстные меню	Для копирования/вставки, повторного выполнения последней команды и т.д.	Контекстно-зависимые меню
Панели инструментов	Могут редактироваться пользователем	Контекстно-зависимые панели, могут редактироваться пользователем
Командная строка	Точка входа пользователя по умолчанию	Дополнительный модуль эмулятора команд для двумерного черчения

	AutoCAD	SolidWorks
Координатные системы	«User Coordinate System (UCS)» (Пользовательская система координат (ПСК))	Система исходных точек , включая исходную точку детали, исходную точку сборки и исходные точки эскизов
Плоскости	Ориентация задается путем изменения ПСК	Плоскости по умолчанию — Спереди, Сверху и Справа, остальные плоскости добавляются пользователем
Ориентация	Панель инструментов со стандартными видами плюс различные ориентации изометрии	Панель инструментов со стандартными видами плюс различные ориентации изометрии, перпендикулярные и настраиваемые
Панель управления	«AutoCAD Design Center» управляет файлами и компоновками	В левой панели расположено дерево проекта FeatureManager (Диспетчера конструктивных элементов), PropertyManager (Диспетчера свойств), и диспетчеры других производителей, доступ к которым осуществляется при нажатии на вкладки или разделитель панели
Способы выбора	Щелчком по объекту или перетягиванием окна	Щелчком по объекту, перетягиванием окна, нажатием Ctrl при множественном выборе объектов, или щелчком по дереву проекта диспетчера конструктивных элементов
Отображение выбора	Индикация в командной строке	Изменение формы курсора при рисовании или приближении к объекту
Функции отображения	Масштабирование и панорамирование	Масштабирование и панорамирование, а также каркасное представление модели, в виде представления скрытых линий пунктиром, со скрытыми невидимыми линиями, в режиме с затененными гранями , с закрашенными кромками и тенями, представлении в перспективе и в разрезе
Сетка и привязка	Панель инструментов с инструментами привязки; сетки отображения и привязки; может устанавливаться угол сетки; привязка и сетки улучшают точность черчения	Привязка к геометрии на лету; сетки отображения и привязки , возможность выравнивания сетки по граням модели; точность обеспечивается с помощью размеров и взаимосвязей
Перетаскивание	Перетаскивание объектов при помощи «ручек»	Выбор и перетаскивание объектов, а также изменение формы объекта путем перетаскивания

	AutoCAD	SolidWorks
Опции	Диалоговое окно с вкладками для: <ul style="list-style-type: none"> - Файлов - Отображения - Открытия и сохранения - Вывода на печать - Системы - Настроек пользователя - Набросков - Выбора - Профилей 	Диалоговое окно с такими вкладками: <ul style="list-style-type: none"> - Настройки пользователя, которые применяются ко всем документам - Свойства документа, которые применяются к текущему документу - Параметры импорта - Параметры экспорта
Справка	<ul style="list-style-type: none"> - Инструмент Справка, или меню, или команда - Нажатие F1 во время команды - Всплывающие подсказки - Командная строка 	<ul style="list-style-type: none"> - Инструмент Справка или меню - Кнопки Справка в диалоговых окнах - Функция What's This? (Что это такое?) для кнопок инструментов - Всплывающие подсказки - Информация строки состояний - Быстрый справочник - Глоссарий - Справка для дополнительных модулей

Принципы создания эскизов

Рисование эскизов в SolidWorks является основной для создания конструктивных элементов. В AutoCAD эквивалент эскизу отсутствует. Конструктивные элементы являются основой для создания деталей, которые впоследствии могут быть объединены в сборки. Объекты эскиза можно также добавлять на чертежи.

Конструктивные элементы SolidWorks допускают последующее редактирование. При создании моделей SolidWorks огромное значение имеет замысел **проекта**, поэтому созданию эскиза очень важно уделять внимание. Основная процедура создания эскиза заключается в следующем:

- Выберите плоскость эскиза или плоскую поверхность.
- Нажмите кнопку **Sketch** (Эскиз) панели инструментов **Sketch** (Эскиз) или выберите команду **Insert, Sketch** (Вставка, Эскиз) из главного меню.
- Создайте эскиз при помощи элементов (линия, прямоугольник, дуга, окружность, сплайн) и объектов (зеркальное **отражение**, отсечь, смещение, фаска, **скругление**) эскиза.
- Добавьте размеры и взаимосвязи.
- Добавьте конструктивные элементы (после закрытия эскиза).

Лучший результат обычно достигается использованием эскизов простой геометрии с добавлением большего количества конструктивных элементов. Чем проще эскиз, тем легче его создавать, наносить размеры, **поддерживать**, видоизменять и понимать. И тем быстрее перестраивается модель.

К принципам **рисования эскизов** можно отнести такие сравнения:

	AutoCAD	SolidWorks
Размеры	Размеры рассчитываются на основе геометрии	Размеры определяют геометрию
Взаимосвязи	Взаимосвязи отсутствуют	Взаимосвязи (созданные автоматически или добавленные вручную) определяют эскизы и передают замысел проекта в моделях
Вспомогательные объекты	Вспомогательные объекты	Любые элементы эскиза могут являться вспомогательными ; точки и осевые линии всегда являются вспомогательными объектами

Чертежи

Чертежи в SolidWorks можно создавать так же, как и в AutoCAD. Однако **построение** трехмерных моделей и создание чертежей на их основе имеет ряд преимуществ. Например:

- Разработка моделей выполняется быстрее рисования линий.
- В SolidWorks чертежи создаются из моделей, поэтому такой процесс более эффективен.
- Модели можно просмотреть в трехмерном пространстве и устранить замеченные недостатки до создания чертежей, поэтому в чертежах содержится намного меньше ошибок проектирования.
- Размеры из эскизов и конструктивных элементов моделей наносятся на чертежи автоматически, что уменьшает время создания чертежей.
- Параметры и взаимосвязи моделей сохраняются в чертежах, поэтому чертежи отражают замысел проекта модели.
- Любые изменения моделей или чертежей отображаются в связанных документах, поэтому изменения выполняются проще и **точнее**.

Сравнение чертежей SolidWorks и AutoCAD представлено в таблице:

	AutoCAD	SolidWorks
Создание чертежей	Рисование линий	Создаются из моделей автоматически (деталей или сборок)
Стандарты	ANSI (дюймы) и ISO (мм) по умолчанию, с шаблонами для DIN и JIS	Стандарты ANSI, ISO, DIN, GOST, JIS, BSI, BG доступны в параметрах свойств документов, и они могут быть сохранены в шаблонах
Масштаб	Масштаб «областей просмотра»	Масштаб, как свойство листов и видов
Множество чертежей	Множество «компоновок»	Множество листов чертежей
Титульные блоки	Запрос на ввод информации для титульных блоков	Пользователь редактирует такие элементы формата листа, как линии, текст и ссылки на документ и настраиваемые свойства

	AutoCAD	SolidWorks
Чертежные виды	Виды, созданные вручную, «областями просмотра», геометрией и слоями	Стандартные 3 вида, именованные виды (такие как изометрия и покомпонентный вид), и относительные виды, созданные из модели автоматически; производные виды (проекция, вспомогательные виды, сечение, детальный чертеж, разрыв, разорванное сечение, с переменной положением), создаваемые из стандартных видов за один-два шага
Выравнивание видов	Командой вручную	Автоматическое выравнивание , но возможно выравнивание и перетаскиванием; выравнивание может быть нарушено; виды можно вращать и скрывать
Размеры	Вводятся вручную и не изменяют геометрию	Размеры моделей задаются эскизами и конструктивными элементами, и вставляются из моделей в чертежи ; размеры модели могут быть изменены в чертежах и имеют ссылки на модели; справочные размеры в чертежах изменять нельзя, однако они обновляются автоматически при изменениях модели
Форматы размеров	Размерные стили	Часто используемые размеры
Символы	Доступны символы контрольных кодов, Microsoft Character Map или программного обеспечения других производителей	Доступны из внутренней библиотеки для размеров и примечаний, которые используют символы
Примечания	Текст, доступны символы центра и геометрического допуска, другие создаются вручную (часто в блоках)	Условные виды резьбы, обозначения шероховатости поверхности , базовой поверхности, основания базы, штифта, выноски с изогнутыми указателями, позиции, позиции друг под другом, штриховка, а обозначения отверстий доступны в качестве инструментов
Выноски	Отдельные объекты (добавляются вручную)	Доступны, благодаря использованию примечаний, автоматически добавляются к примечанию и, если необходимо, к модели; выноска перемещается вместе с примечанием и моделью

	AutoCAD	SolidWorks
Штриховка	Отдельные объекты	Добавляются в разрезы автоматически, возможна индивидуальная настройка; штриховка может наноситься на грани и замкнутые объекты эскиза
Спецификация	Перечень деталей создается вручную, путем извлечения информации об атрибутах	Создается автоматически, с номером позиции, количеством , номером детали, описанием, настраиваемыми свойствами ; номерами в связанных выносках, точками привязки
Слои	Инструмент начальной организации, группирование информации по функциям , эквивалент наложенных видов	Задание цвета, стиля и толщины линии в именованных слоях, включение и отключение слоев , но также представлены возможности скрывания видов, линий, компонентов
Блоки	Часто используют для создания примечаний и символов	Могут быть созданы, вставлены по экземплярам, разнесены, отредактированы и так далее; большинство примечаний и символов содержатся в библиотеках или доступны в качестве инструментов

Научно-техническое издание

Прохоренко Виталий Петрович

SolidWorks. **Практическое** руководство

Оформление обложки *И.Ю. Буровой*

Подписано в печать 27.07.2004. Формат 70x100¹/₁₆. Усл. печ. л. 36,4
Гарнитура «Школьная». Бумага газетная. Печать офсетная
Тираж 4000 экз. Заказ № 3870

Издательство «Бином-Пресс», 2004 г.
170026, Тверь, Комсомольский просп., 12

При участии ПФ «Сашко»

Отпечатано во **ФГУП ИПК «Ульяновский Дом печати»**
432980, г. Ульяновск, ул. Гончарова, 14

В.П. Прохоренко

SolidWorks

практическое руководство

Мощная интегрированная среда трехмерного моделирования

Сквозной процесс проектирования деталей, сборок и чертежей

Уникальная система построения моделей на основе задания размеров и взаимосвязей

Создание дерева проекта с возможностью редактирования любых параметров модели в любое время

Наличие 27 панелей инструментов, содержащих 310 разнообразных инструментов

Создание моделей из листового материала и листовых форм

Широкие возможности формы представления деталей

Фотореалистичное представление моделей

Анимация деталей и сборок

Гибкая система настройки среды проектирования и свойств документа, включающая свыше 260 параметров

Книга представляет собой практическое руководство по работе в интегрированной среде трехмерного моделирования SolidWorks. Описание ведется на основе пакета SolidWorks 2003. Рассмотрены усовершенствования, которые появились в новой версии программы — SolidWorks 2004.

В книге представлены примеры создания простых и сложных трехмерных моделей, сборок и чертежей на их основе. Технологический процесс создания моделей является законченным и может быть воспроизведен самостоятельно при выполнении всей последовательности описанных действий. Освоение примеров упрощает понимание базовых принципов работы с SolidWorks и позволяет в кратчайшие сроки перейти к самостоятельной работе.

Для разработчиков, работающих в среде SolidWorks 2003 и SolidWorks 2004.

ISBN 5-9518-0072-2



9 785951 800725